

# 誌會學床礦物礦石岩

第二十六卷 第二號

(昭和十六年八月一日)

---

## 文 報 研 究

---

- 雨瀧山柘榴石及び其の母岩…………… 理學士 竹 内 常 彦  
本邦に於ける錫礦の運礦岩たる花崗岩の化學成分………… 理學士 瀧 本 清

---

## 報 及 雜 會 報

---

福島縣高嶺金山概況

---

## 抄 錄

---

- 礦物學及結晶學 新放射能礦物 djalmite 外 4 件  
岩石學及火山學 南カリフォルニアの環狀岩脈 外 8 件  
金屬礦床學 Boliden 礦床の礦物組成 外 9 件  
石油礦床學 イラン及イラク油田 外 5 件  
窯業原料礦物 三成分系  $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Ca}_2\text{SiO}_3$  外 2 件

---

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

---

**The Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

*President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

*Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

*Assistant Secretary.*

Shinroku Watanabé, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Librarian.*

Tunehiko Takéuti, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

*Members of the Council.*

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Shintarô Nakamura, R. S.

Kinjirô Nakawo,

Seijirô Noda, R. S.

Takuji Ogawa, R. H.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Ichizô Ômura, R. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

*Abstractors.*

Akitosi Isimitu

Isamu Matiba,

Kei-iti Ohmori,

Katsutoshi Takané,

Shinroku Watanabé,

Iwao Katô,

Yosio Nakamura,

Rensaku Suzuki,

Tunehiko Takéuti,

Kenzô Yagi.

Yoshinori Kawano,

Yûtarô Nebashi,

Jun-ichi Takahashi,

Manjirô Watanabé,

# 岩石礦物礦床學會誌

第二十六卷 第二號

(昭和十六年八月一日)

## 研究報文

### 雨瀧山産柘榴石及び其の母岩

(Studies of garnet and of its country rock from Amataki)

理學士 竹内 常彦  
(Tunehiko Takéuti)

#### Abstract

Garnet crystals, under the present consideration, occur abundantly in biotite-hornblende andesite which forms a small dome called Amatakiyama (Fig. 1), covering directly biotite granite, near a country town Tuda in the Prefecture of Kagawa. The prevailing size of crystals varies from 2mm to 15mm, with the crystal form dodecahedral or trapezohedral, otherwise the two combined. Though the crystals are seen as euhedral macroscopically (Fig. 10), they appear corroded by magma slightly but distinctly when they are seen under the microscope (Fig. 13). The zonal structure due to the change of chemical composition is distinct (Fig. 12). The refractive indices of the outer zone and the core of a crystal are 1.7957 and 1.8008 respectively (Tab. 3). The cell-dimensions of the same part of the same crystal are given as 11.545 Å and 11.553 Å (Tab. 5). The specific gravity of the fine grains purified from different crystals is 4.048 at 4°C (Tab. 4). The chemical composition of the garnet, computed from Kôzu's formula, using the three physical constants given above, can be given as Alm=59.91%, Py=22.20%, Sp=6.47%, And=5.71% and Gr=5.71% (Tab. 7). It is worthy to note that these chemical ratios are approximately the same as those obtained by computation from the chemical analysis made by K. Yagi in our Institute, whose analysis will be published in this journal in near-future. From the microscopical observations and also from the paragenetic relations to the associated minerals, the present garnet can be taken as a xenocrystic



mineral, derived from an argillaceous rock, from which the mineral had been crystallized out before it was caught up into the andesite magma.

The present study was carried out under the guidance of Prof. S. Kôzu, to whom the writer is deeply indebted.

## 目 次

1 緒 言	顯微鏡的觀察
2 火山岩中の柘榴石に関する前研究	屈 折 率
3 位置及び地形	比 重
4 雨瀧山附近の地質及び岩石	格子恒数
5 柘榴石の母岩	物理恒数より推定した化學成分
6 柘 榴 石	7 柘榴石の成因的考察
結 晶 形	8 總 括

## 1 緒 言

周知の如く柘榴石は各種の火成岩並びに變成岩中に極めて廣範圍に産するものであるが、大結晶をなして火山岩中に含有せられることは比較的稀である。神津先生並びに筆者等の前報告<sup>1)</sup> 信州和田峠に於て流紋岩中に産するものはその一例であるが、こゝに報告せんとする雨瀧山産柘榴石も亦安山岩中に徑 1 cm 内外の結晶をなして産出するものである。

本産地柘榴石は現在双和礦業株式會社により採集せられ、金剛砂として旭硝子株式會社其他に於て研磨劑として使用して居るものである。本研究は最初旭硝子株式會社研究所の吉木文平博士より、神津先生に贈呈せられた試料を實驗に使用させて戴いたのであるが、研究中種々の疑問を生じ先づ其の産出状態を明かにする必要を感じ、神津先生御指導の下に本年正月現地を調査したのである。

これ等採集試料に就き種々實驗を行つた結果を報告するに當り、本研究の機会を與へられ御懇篤なる御指導を賜つた神津先生に厚く感謝の意を表

1) 神津淑祐, 竹内常彦, 大森啓一及び加藤啓雄, 和田峠産柘榴石の研究 (I) 産狀及び物理性質の研究, 岩礦, 24, 201~228, 昭 15.

神津淑祐, 河野義禮及び八木健三, 和田峠産柘榴石の研究 (II) 化學性質の研究, 岩礦, 25, 1~12, 昭 16.

する。尙現地調査に際し種々の便宜を計られた吉木博士並びに双和礦業株式會社關口社長及び舩川耕三氏に對し深謝の意を表する。

## 2 火山岩中に産する柘榴石に関する前研究

本邦に於て火山岩中に柘榴石を産する例は比較的多く、その中長野縣和田峠に於て流紋岩の孔空中に産するもの、奈良縣及び大阪府に跨がる二上山に於て安山岩中に産するものは最も著名である。その前者に就ては神津先生並びに筆者等の報告<sup>1)</sup>があり、神津先生はその成因に就て母岩の性質、母岩の柘榴石に對する關係及び柘榴石と石英の關係等より、本柘榴石は流紋岩熔岩の 573°C 以下に於ける後期晶出物として、一種のニューマトリテク作用により生成し、その礦物成分は瓦斯體として母岩漿より供給されたものと結論せられた。その後者(二上山)の柘榴石に就ては現在まで數多くの記載並びに研究があり<sup>2)</sup>、その成因に就ても諸説がある、神津先生は本問題を解決せられんとして大森學士と共に種々の研究を行はれつゝあり、近くその詳細が發表せられることであらう。尙穴蟲に於て本柘榴石の沖積砂礫層中に堆積したものに就ては、神津先生並びに筆者等のその物理性質及び化學性質に關する詳細な報告<sup>3)</sup>がある。

其の他に和歌山縣の東部より奈良縣南部、三重縣南部一帯に互り廣く分

### 1) 前 掲.

2) 高 壯吉, 柘榴石(日本礦物雜説), 地質, 3, 88, 明 29; 比企忠, 大和穴蟲の柘榴石, 地質, 9, 434, 明 35; 神保小虎, 本邦火山岩中の柘榴石, 地質, 10, 304, 明 36; 河村信一, 柘榴石(大和穴蟲産), 地質, 14, 419, 明 40; 大湯正雄, 二上火山, 震豫, 72 號, 明 43; 鈴木 醇, 柘榴石の産出狀態に就て, 地質, 29, 62, 大 11; 坪井誠太郎, 大和二上山の含柘榴石雲母安山岩に就て, 地質, 36, 30, 昭 4; 富田 達, 大和穴蟲産柘榴石の條線, 地質, 36, 87, 昭 4; 吉澤 市, 二上火山研究概報, 地球, 14, 344, 昭 5; 杉本巧, 二上火山産柘榴石黑雲母安山岩及び雲母花崗岩に就て, 我礦, 5, 160, 昭 11; 大橋良一, 二上火山の柘榴石黑雲母安山岩と岩漿分結, 我礦, 5, 170, 昭 11, 益富壽之助, 二上火山の柘榴石黑雲母安山岩の捕獲物と柘榴石其他の根源に就て, 我礦, 6, 11, 昭 12.

3) 神津叔祐及び河野義禮, 穴蟲産柘榴石の化學成分に就て, 岩礦, 21, 80~85, 昭 14; 神津叔祐及び高根勝利, 穴蟲産柘榴石の格子恒數, 岩礦, 21, 123~125, 昭 14; 神津叔祐, 竹内常彦及び大森啓一, 長久保産柘榴石, 穴蟲産柘榴石及び中津川産柘榴石の化學成分と物理恒數の關係及び格子恒數の再検討, 岩礦, 23, 51~65, 昭 15.



布する酸性火山岩中に、柎榴石を含有するものゝ存在することは地質調査所の本地域を含む圖幅並びに地質説明書に記載せられ、又佐渡學士<sup>1)</sup>及び本間博士<sup>2)</sup>により本產地諸種の火山岩が研究せられ、柎榴石に就てはその存在を明らかにせられたが、その物理及び化學性質並びに成因的諸問題には觸れて居ない。又渡邊萬次郎教授<sup>3)</sup>は當地方を巡檢せられ其の概要を報告せられて居る。尙筆者の本產地柎榴石數種に就て、その屈折率を測定した結果は本誌上に掲載<sup>4)</sup>した。又香川縣及び愛媛縣の北部一帯に廣く分布する讃岐岩質岩石又は安山岩質岩石中には、柎榴石を含む場合が屢々見られることは周知で、讃岐岩類中の外來礦物に關する問題に就ては杉博士<sup>5)</sup>の研究がある。本論文も其の研究の一つであるが、雨龍山の場合は柎榴石の特別に大結晶である特徴を有して居る。尙又大分縣姫島に於て流紋岩質玻璃岩中に小粒の柎榴石を含有することは、神津先生により古くより注意せられ、筆者<sup>6)</sup>はその屈折率を測定した。

斯くの如く本邦に於て火山岩中に含有せられる柎榴石は諸所にその産出が知られて居るが、その成因に就て明確な結論を與へられたものは前述の和田峠産のものだけである。即ち柎榴石が外部より何等成分の供給を受けない岩漿中に於て第一次生成物として晶出したものであるか、又は同岩漿の迸出する際捕獲した岩石を變質同化する際に新たに晶出したものであるか、或は又同熔岩の迸出する途次他の岩石中に既存の柎榴石を捕獲したものであるかと云ふ點に就て、その何れかを明らかにすることが火山岩中の

1) 佐渡道隆、紀伊木本附近の地質並びに岩石の概報、地質、**39**, 657~659, 昭 7; 紀伊熊野酸性火成岩中に認められる包裹物の影響の一様式に就て、地質、**40**, 25~35, 昭 8。

2) 本間不二男、紀伊南部の火成岩と礦床の關係、火山、**3**, 355~39, 昭 13。

3) 渡邊萬次郎、紀伊熊野地方に於ける酸性火成岩類の二三の產狀、岩礦、**21**, 178~192, 昭 14。

4) 竹内常彦、本邦產柎榴石の屈折率並びに比重に就て、岩礦、**21**, 218~220, 昭 14。

5) 杉 健一、四國高松附近の讃岐岩類特に其の中の xenocryst に就て、火山、**4**, 17~33, 昭 13。

6) 前 掲。

柎榴石に關する重大な問題である。

外國に於て火山岩中に含有せられる柎榴石に就ての研究は屢々見られるが、其の中安山岩に關係する柎榴石に就て Burri 及び Parga-Pondal 兩氏<sup>1)</sup>はスペインの Hoyazo に産する含柎榴石安山岩中の柎榴石を研究し、その成因は本岩石中に含有する堇青石、珪線石等の状態並びにその化學成分より、本岩漿は迸入の際、柎榴石-黒雲母-珪線石-片麻岩を捕獲し、その柎榴石を外來結晶として保有したものであるとし、本柎榴石は Alm に富み又安山岩の母漿も同程度の鐵分に富み兩者は略々平衡し、その結果柎榴石は比較的熔融を受けずに殘存したとして居る。尙その柎榴石は 1~5mm の自形を呈し、(211) 及び (110) に結晶し、 $n=1.8130$  を示し、化學分析の結果より Alm=77.6mol%, Py=11.4%, Sp=5.3%, And=5.7% の組成より成るものである。又 Lipari 島の柎榴石を含有する安山岩に就て Bergeat<sup>2)</sup>の研究結果によれば、本岩石は玻璃基流品質石基中に單斜輝石、曹灰長石、紫蘇輝石、黒雲母等の斑晶と共に柎榴石、堇青石、紅柱石、珪線石を含有し、柎榴石は礫土質變成岩中に存在したものを捕獲したとして居る。

次章以下に報告せんとする雨瀧山産柎榴石の場合に就ても、後章に於て聊かその成因的問題に觸れて見ようと思ふ。

### 3 位置及び地形

調査を行つた地域は香川県大川郡津田町の南方地區で、雨瀧山を中心とする同郡鴨部村、神前村、富田村、松尾村及び鶴羽村の一部である。讃岐津田は省線高德線高松を去る第四の驛で、同市の東方約 20km に當り、東北方に津田灣を擁する漁港である。

雨瀧山 (アマタキヤマ) は津田町の西南方約 1.4km を隔て、隆起する一種の鐘狀火山 (tholoid) で、第壹圖に見る様な特殊地形を示して居る。標

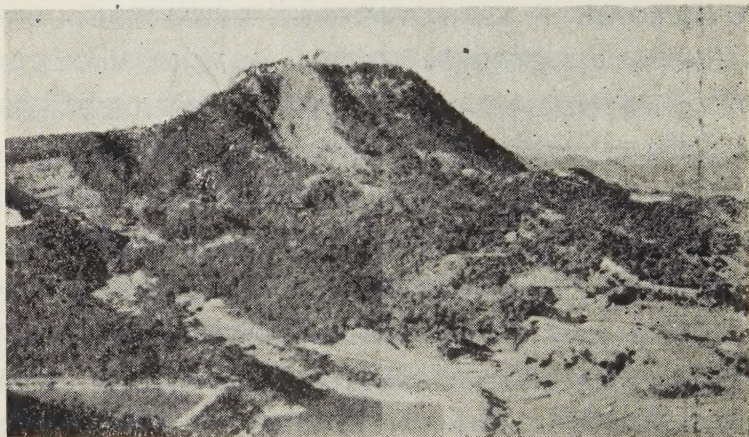
1) Burri, C. und Parga-Pondal, I., Schweiz Min. Pet. Mitt., **16**, 226~262, 1936.

2) Bergeat, A., N. Jb. B-B., **30**, 575~627, 1910.



高 253.5m を有し周囲の傾斜は極めて急で山腹及び山頂は岩塊を露出し、四圍の溪谷は崖錐により蔽はれ、裾野の部分は急傾斜をなす圓頂丘(dome)の部分とは地形上明瞭に區別され、基盤岩石により構成されて居る。又津田町の南方に約 1.9km を隔てゝ火山(ヒヤマ, 標高 227.9m)がある。

第 一 圖 (Fig. 1)



火山より雨瀧山を望む

るがこれは雨瀧山の様な特殊地形は示さず、基盤岩石の上に 4 種の噴出岩が被覆して居る。

#### 4 雨瀧山附近の地質及び岩石

本地域は小規模な火山構造を示し、雨瀧山及び火山<sup>ヒヤマ</sup>をその活動の中心とする 4 種の噴出岩及び基盤をなす黒雲母花崗岩並びに沖積層及び洪積層により構成せられて居る。その地質圖は第貳圖に掲げた。

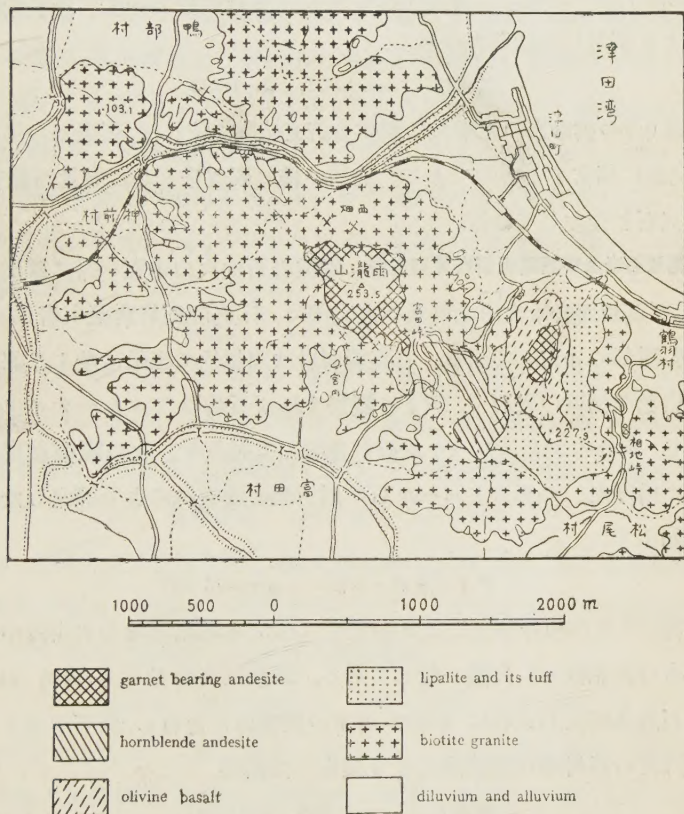
同圖に見る様に本地域の火山活動は火山中腹部一帯に分布する石英粗面岩並びに石英粗面岩質凝灰岩の噴出に始まり、続いて火山<sup>ヒヤマ</sup>上部を構成する橄欖玄武岩並びに火山<sup>ヒヤマ</sup>西部に分布する角閃安山岩の迸出あり、最後に火山<sup>ヒヤマ</sup>頂上部及び雨瀧山を構成する含柘榴石安山岩の活動で終了したものと考へられる。雨瀧山は前章に述べた如く鐘狀火山を呈し、含柘榴石安山岩のみ



より成る圓頂丘を有して居る。

**黒雲母花崗岩** 黒雲母花崗岩は雨瀧山及び火山<sup>ヒヤマ</sup>火山活動の基盤をなし、當地域一帯に廣く分布する花崗岩の一種である。白色粗粒質、比較的脆弱の岩質を有し、殆んど總て石英及び長石より成り、有色礦物は少量の黒雲母を

第 貳 圖 (Fig. 2)



含有するのみである。石英は大小不定の他形を呈し長石は主として正長石及び微斜長石で、ペルト構造を呈する場合がある。斜長石は此等に比しその量少く形も亦小で聚片双晶が著しい。正長石及び斜長石の屈折率を浸液

法で測定した結果は次の如く,

$$\text{正長石} \quad a=1.519, \quad \gamma=1.524$$

$$\text{斜長石} \quad a=1.540, \quad \gamma=1.548$$

斜長石は 23%~25%An で灰曹長石に屬するものである。黒雲母は長さ 1mm 前後の板狀結晶で、多色性強く、濃褐色より黄褐色を経て淡黄色に移り、風信子礦を包裹して多色性暈を呈する場合がある。その屈折率は浸液法により測定した結果次の如く,

$$\text{黒雲母} \quad a=1.631, \quad \gamma=1.673$$

吉木博士<sup>1)</sup>の雲母族の光學性に關する研究結果に依れば、花崗岩の黒雲母の中、高値に相當するものである。尙其の他に副成分として微量の磁鐵礦及び磷灰石を介在してゐる。

**石英粗面岩及び石英粗面岩質凝灰岩** 兩種岩石は火山中腹<sup>ヒヤマ</sup>一帯に露出するもので、石英粗面岩は火山北部及び東北部に、石英粗面岩質凝灰岩は火山の東、南、西部に分布して居る。石英粗面岩は肉眼的に斑晶は殆んど認められない白色微細質の岩石で、鏡下に觀察すれば石基はフェルシテイツク構造を呈し、多數のクリストパール石を含有して居る。その顯微鏡寫眞は第參圖に掲げた。クリストパール石の屈折率を浸液法により測定した結果は次の如くで、

$$\text{クリストパール石} \quad \omega \approx \epsilon \approx 1.437$$

吉木博士<sup>2)</sup>及び河野博士により測定せられた本邦諸産地の火山岩中に發達するものと比較して大體一致して居る。斑晶はその量少く、大さ 2mm 以下の石英及び長石並びに 1mm 以下の黒雲母を含有し、長石は主として斜長石でその屈折率は浸液法により測定した結果、

$$\text{斜長石} \quad a=1.538, \quad \gamma=1.547$$

1) 吉木文平, 雲母族の光學性質, 岩礦, 10, 101~110, 昭 8; 本邦産雲母族の瞥見, 岩礦, 11, 31~40, 昭 9.

2) 吉木文平, 三瓶熔岩型火山岩中に於けるクリストパール石の發達, 岩礦, 8, 18~28, 61~69, 昭 7.

となり、20%An の灰曹長石に相當するものである。本岩は石英粗面岩としたが灰曹長石を長石成分とするものである故、正確に言へば斜長石英粗面岩と稱すべきものである。石英粗面岩質凝灰岩は純白微細均質な岩質を有するもので、豆狀構造を呈するもの、又は松香岩及び石英粗面岩の碎片を雜える場合がある。

**橄欖玄武岩** <sup>ヒヤマ</sup> 本岩は火山上部を構成するもので、暗褐色緻密堅硬な岩質を有し、橄欖石、普通輝石及び斜長石の斑晶と普通輝石、橄欖石、斜長石、磁鐵礦、玻璃等より成る石基により構成せられる斑狀岩で、その顯微鏡寫眞は第四圖に掲げた。斑晶中橄欖石は最も多量で、長さ 0.5 mm~2.5 mm を有し結晶の周邊融蝕の爲稜角を失ふもの多く、鏡下に無色透明であるが、裂隙又は周邊に沿ひ赤褐色のイデングス石或は蛇紋石に變化して居る。その屈折率を浸液法により測定した結果は、

$$\text{橄欖石} \quad \alpha = 1.651, \quad \gamma = 1.681$$

となり、Bowen 及び Schairer 兩氏<sup>1)</sup>の研究結果によれば、苦土橄欖石 ( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ ) 92 mol % に相當するものである。普通輝石は徑 0.5 mm 以下の半自形或は粒狀をなし、淡綠色を帶び、その屈折率を測定した結果は、

$$\text{普通輝石} \quad \alpha = 1.689, \quad \gamma = 1.713$$

となり、光軸角大で正號を示し、最大消光角  $43^\circ$  を有し、その光學性を滿足するものである。斜長石の斑晶は寧ろ少く、0.5 mm 以下の半自形結晶を示し、その (010) 劈開片上に於ける屈折率は、

$$\text{斜長石, (010) 劈開片上} \quad \alpha' = 1.557, \quad \gamma' = 1.566$$

で、55%~63%An の曹灰長石に相當する。石基は半品質で、小柱狀斜長石の多數と單斜輝石、<sup>ヒヤマ</sup>橄欖石、磁鐵礦等の微粒と玻璃より成るものである。

**角閃安山岩** <sup>ヒヤマ</sup> 本岩石は火山の西方、雨瀧山側の側面に露出するもので、白色凝灰岩層上に被覆して居る。紅褐色非顯品質の石基中に肉眼的に少量の

1) Bowen, N. L. and Schairer, J. F., Am. Jour. Sci., 29, 195~197, 1935.



長石及び角閃石の斑晶を認め得る斑狀岩で、これを鏡下に觀察すれば、短冊狀の斜長石の多數及び玻璃を主とし、角閃石及び古銅輝石を交へ、流狀構造を呈する石基中に、斜長石、角閃石及び古銅輝石の斑晶を有するものである。その顯微鏡寫眞は第五圖に掲げた。斜長石斑晶は長徑 5 mm 以下を有し、聚片雙晶及び累帶構造を呈し、結晶の周邊は熔融の爲圓味を帯びて居る。浸液法により (010) 劈開片上に於ける屈折率を測定した結果、

斜長石, (010) 劈開片上  $\alpha' = 1.544$ ,  $\gamma' = 1.551$

を有し、33%~38% An の中性長石に相當する。角閃石は長さ 2 mm 以下の長柱狀自形を呈し、多色性強く、濃赤褐色より黃褐色を経て淡黃褐色を呈し、最大消光角  $7^\circ$  を有し、その (110) 劈開片上に於ける屈折率に、

角閃石, (110) 劈開片上  $\alpha' = 1.657$ ,  $\gamma' = 1.693$

で、玄武角閃石の性質を有する。神津先生<sup>1)</sup>は角閃石の加熱により玄武角閃石に變化する際、光學性の變化に就て精密な研究を行はれたが、それによると本角閃石はその變質溫度である  $750^\circ\text{C}$  に加熱されたものゝ示す屈折率と大體一致して居る。本角閃石の周圍の周邊熔融を受けた結果、所謂 opacite margin を呈することより考へ、本礦物は最初普通角閃石として晶出したものが、酸化により玄武質角閃石に變化したものである。古銅輝石は前二者に比しその量も少く、大きさも小で、長さ 1 mm 以下の長柱狀に結晶し、延長正の直消光を示し、多色性認められず、光軸角大で正號の干涉圈を示し、古銅輝石の光學性を満足するものである。尙本岩石中には外來礦物と思はれる石英を稀に含有して居る。本岩石は古銅輝石を有する安山

1) Kôzu, S., Yoshiki, B. and Kani, K., Note on the study of the transformation of common hornblende into basaltic hornblende at  $750^\circ\text{C}$ , Sci. Rep. Tôhoku Imp. Uni., Ser. III, Vol. 3, No. 2, 143~159, 1927.

#### 圖版説明

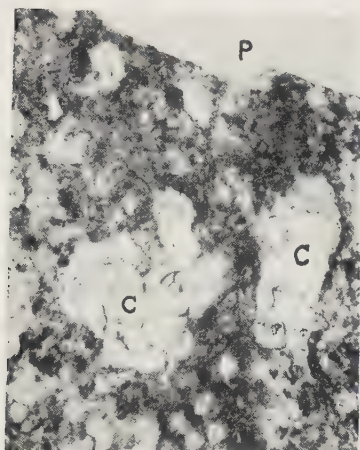
第參圖 斜長石英粗面岩 P=斜長石, C=クリストパール石

第四圖 橄欖玄武岩 O=橄欖石, P=斜長石, Ag=普通輝石

第五圖 角閃安山岩 H=角閃石

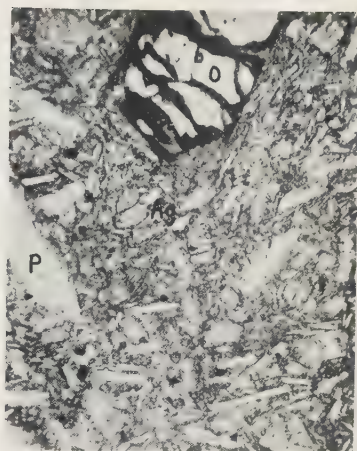
第六圖 含柘石安山岩 G=柘榴石, P=斜長石, H=角閃石, Hy=紫蘇輝石, Ag=普通輝石

第 參 圖 (Fig. 3)



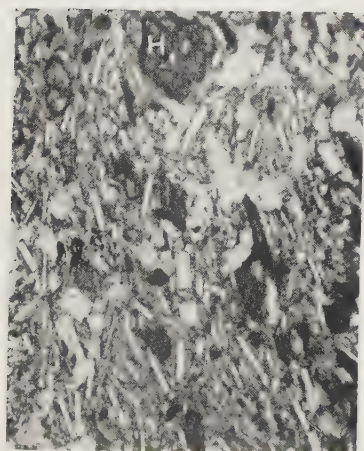
× 115

第 四 圖 (Fig. 4)



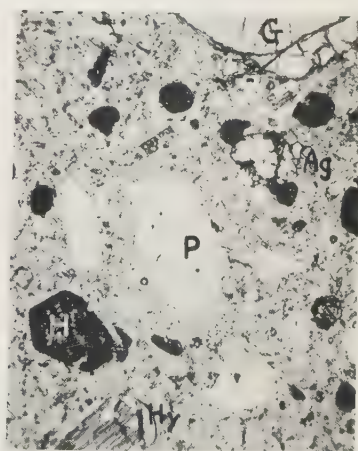
× 60

第 五 圖 (Fig. 5)



× 60

第 六 圖 (Fig. 6)



× 20

岩であるが、當地方に産する讃岐岩とは長石及び角閃石の斑晶を有する點並びに古銅輝石の含有量少き點で異なるものである。

含柘榴石安山岩 本岩石に就ては次章に於て詳細に記述する。

### 5 柘榴石の母岩

本產地柘榴石は雨瀧山の圓頂丘及び火山の頂上<sup>ヒヤマ</sup>部を構成する一種の安山岩中に含有せられるもので、本岩石は灰白色乃至黝灰色を帶び、斑晶の量多く又多種の礦物を含有して居る點で普通の安山岩とは趣を異にするものである。その斑晶をなす礦物は斜長石、角閃石、黑雲母、紫蘇輝石、普通輝石及び柘榴石で、石基は潜品質乃至微品質で斜長石、紫蘇輝石、普通輝石及び玻璃より成り、角閃石、黑雲母及び柘榴石は石基構成礦物としては認められない。其の他に副成分として尖晶石、十字石、珪線石、風信子礦、磷灰石、磁鐵礦、方解石等を含有して居る。その顯微鏡寫眞は第六圖に示した。

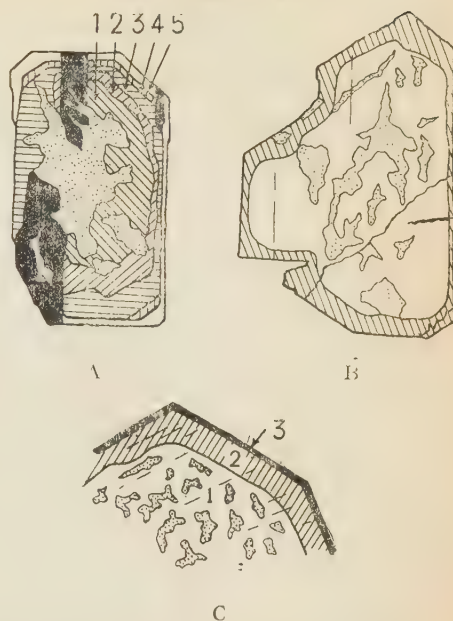
斜長石斑晶は大き 1mm より 5mm に及ぶ自形結晶として斑晶中最も多量に存在し、聚片双晶及び果帶構造が見られる。果帶構造には二種類が觀察せられ、その第一は第七圖 B に示した如く二種の斜長石の果帶したものでその内核の斜長石は結晶の周圍が融蝕の結果圓味を帶び、且つ分解が著しく進み絹雲母或はカオリン質礦物に變化して居り、それを圍む外殻部は結晶の輪部が比較的完全で又分解作用の形跡が殆んど認められない。即ち内核の結晶作用が行はれた後、或る期間を経て外殻の結晶作用が始つたことは明らかである。杉博士<sup>1)</sup>は讃岐岩類に就て研究せられ、同岩類中の斜長石斑晶は總て外來結晶であるとして居るが、本產地の場合もその内核をなす斜長石は甚だしく融蝕せられ且つ分解作用の著しい點等より見て外來結晶と考へれば、後に述べる柘榴石が外來結晶であると關聯して都合がよい。第二の果帶構造は第一の場合の外殻部に主として發達する本構造である。稀に内核部にも本構造が觀察される場合があるが、内核部のもの

1) 杉 健一、四國高松附近の讃岐岩類特に其の中の xenocryst に就て、火山，4，17～33，昭 13。



は消光が不明瞭な場合が多く測定困難である。經緯鏡臺により第七圖Bの斜長石の成分を検した所第壹表に掲げた如く、内核部 38%An, 外殻部 48%An の結果が得られた。第七圖 A の中、3, 4, 5 は外殻部に發達する累帯構造を標識的に畫いたもので、1, 2 は内核に見られる本構造である。本圖に見られる斜長石の成分を經緯鏡臺により檢した結果は第壹表に掲げた如くで、中心部より順次に

第七圖 (Fig 7)



母岩中の斜長石 (點を附せるは分解部)

A, B ×32 C ×30

第 壹 表 (Table 1)

斜長石の經緯鏡臺による測定結果

第七圖 B の 結 晶				
	2V	2V により 得た An%	X, Y, Z と (010) 面極との角距離 より得た An%	平均 An%
内 核 部	76°	40%	35%	38%
外 殻 部	87	50	45	48
第七圖 A の 結 晶				
内核部 { 1	76°	51%	55%	53%
{ 2	80	46	45	46
外殻部 { 3	86	41	35	38
{ 4	82	44	40	42
{ 5	78	49	50	50

53%An, 46%, 38%, 42%, 50% と變化する結果が得られた。同圖 A 及び B の場合は任意の方向に作られた薄片による觀察であるが、同圖 C に於ては測定結果の正確を期する爲、母岩中より本礦物を堀出し (010) 劈開に平行な薄片を作製して測定を行つた。その結果は第貳表に掲げた如くで經緯鏡臺による 3 つの方法により測定した結果は大體一致し、内核部 41%An,

第 貳 表 (Table 2)

(010) 劈開に平行な斜長石の經緯鏡臺による測定結果

	2V	2V より得 た An%	X, Y, Z と (010) 面極との角距離 より得た An%	(010) 面上 の消光角	消光角より 得た An%	平 均 An%
内核部 1	86°	41%	43%	6°	38%	41%
外殻部 {2	80	46	45	11	44	45
{3	73	50	49	18	53	51

外殻部 45% 及び 51% の値が得られた。上記第一の場合と第三の場合とは共に内核に接する外殻の第一帯が僅かではあるが灰性であることは注意を惹くことで、これも内核が外來結晶であるのではないかと思はしむるのである。尙浸液法により本斜長石の (010) 劈開上に於ける屈折率を測定した結果、

斜長石, (010) 劈開片上  $\alpha' = 1.558$ ,  $\gamma' = 1.559$ 

を示し、40%~50%An の中性長石に相當するもので、經緯鏡臺による測定結果と大體に於て一致して居る。

角閃石は長さ 0.2mm~2mm の長柱狀半自形に結晶し、多色性強く、X=淡黄色、Y=濃褐色、Z=濃褐色を呈し、消光角 5° 前後を有し、(110) 劈開片上に於ける屈折率は、

角閃石, (110) 劈開片上  $\alpha' = 1.677$ ,  $\gamma' = 1.691$ 

で、玄武角閃石の性質を有して居る。又結晶の周邊は黑色不透明物質により所謂 opacite margin を呈することより、本角閃石も前述の角閃安山岩中の同礦物の場合と同様に、普通角閃石として品出したものが岩漿熔融の

際の酸化作用により、神津先生<sup>1)</sup>の實驗せられた經過をたどつて玄武角閃石に變じたものと考へられる。

黒雲母は長さ 0.2 mm ~ 1.5 mm の薄板狀に結晶し、多色性強く X=黄色、Y=濃褐色、Z=濃褐色を呈し、鱗灰石を包裹して居る。その屈折率を測定した結果、

$$\text{黒雲母} \quad \alpha = 1.598, \quad \gamma = 1.665$$

で、吉本博士の雲母族の光學性に關する研究結果によれば、火山岩中の黒雲母中、中値に相當するものである。

紫蘇輝石は前三者に比しその量少く、長さ 1 mm 以下の柱狀結晶として産出し、淡黄色より帶紅黄色に移化する弱多色性を有し、光學的負號の干涉圈を呈するものである。その屈折率は浸液法により測定した結果、

$$\text{紫蘇輝石} \quad \alpha = 1.691, \quad \gamma = 1.702$$

で、Bowen 及び Schairer 兩氏<sup>3)</sup>並びに Winchell 氏<sup>4)</sup>の  $\text{MgSiO}_3\text{-FeSiO}_3$  系に於ける斜方輝石の光學性の研究結果と對比すれば、24 mol% の  $\text{FeSiO}_3$  を含有するものである。普通輝石は淡青綠色を帶び 0.2 mm 以下の他形を呈し、極めて少量に含有されて居る。

柎榴石は本岩體の何れの部分に於ても一様に分布するもので、10 cm × 10 cm の斷面に對し約 1 箇の割合で含有せられてゐる。その諸性質に就ては次章に於て記載するが、こゝに注意すべきは母岩中に含有せられる柎榴石個體と母岩との關係である。母岩の風化分解した爲離脱した結晶個體は、第拾圖に見る様に平滑面ではないが比較的輪廓を完全に保つて居るが、母岩中に含有せられる柎榴石を顯微鏡下に觀察すると、第拾參圖及び第拾四圖に見る様に本結晶が岩漿熔融を受けたと思はれる細かい凹凸が著しい。この點は後章に於て成因的考察を行ふ際重要な要素となるもので

1) 前 掲.

2) 前 掲.

3) Bowen, N. L. and Schairer, J. F., Am. Jour. Sci., **29**, 197~199, 1935.

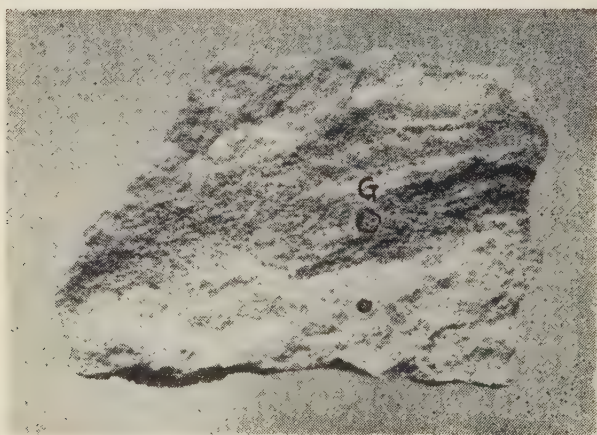
4) Winchell, Opt. Min., II., 218, 1933.



ある。

次に本柘榴石母岩に就て特に注意すべき點は、本岩が捕獲岩を多數含有して居ることである。その状態は第八圖に示した如くで、捕獲岩の大きさは長徑 15 mm 以下のものが多く、不規則形を呈し、母岩との境界は明瞭なものが普通である。肉眼的に黒味を帯び多少片狀を呈するもので、これを鏡下に觀察すれば珪線石、十字石、黒雲母、尖晶石、斜長石、方解石、磁鐵礦及び

第 八 圖 (Fig. 8)



柘榴石母岩の捕獲岩 G=柘榴石  $\times 1/2$

柘榴石等の集合體より成り、その状態は第九圖に示した。その中珪線石は微細纖維狀乃至針狀品の集合體で、單一結晶をなすものは無色を呈し、纖維狀結晶が多數に集合した場合は全體として褐色を帯び、延長正の直消光を示し、光軸角比較的小なる正號の干涉圈を有し、屈折率並びに複屈折性比較的高く、十字石は長さ 2 mm 以下の柱狀半自形に晶出し、淡褐色より茶褐色に移化する特徴ある多色性を有し、劈開不明瞭で屈折率並びに複屈折性高

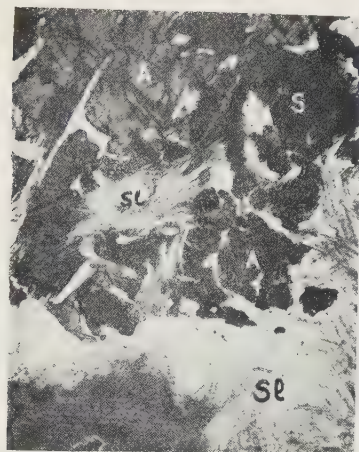
#### 圖版説明

第 九 圖 捕獲岩、S=尖晶石、A=十字石、Sl=珪線石

第拾參圖 黒雲母 (B) を包裹する柘榴石 (G)

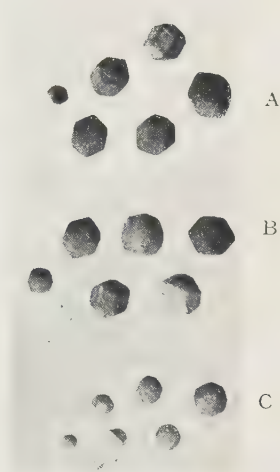
第拾四圖 尖晶石 (S) 及び十字石 (A) を包裹する柘榴石

第 九 圖 (Fig. 9)



×70

第 拾 圖 (Fig. 10)



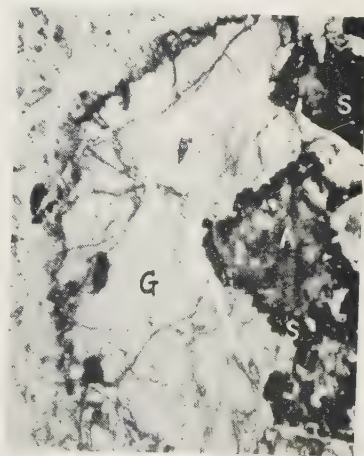
×1/2

第 拾 參 圖 (Fig. 13)



×35

第 拾 四 圖 (Fig. 14)



×35

く、光軸角大で正號を有し、又尖晶石は不規則他形を示し、鮮綠色の等方體として産出し、屈折率極めて高いもので、何れも本礦の基準光學性と殆んど一致するものである。十字石、尖晶石、珪線石及び黒雲母は常に共生して産出するもので、その中黒雲母は最も早期に存在したものゝ如く、他の礦物の晶出の爲融蝕せられ、其の際生成された磁鐵礦の微粒集合體と共に殘存し、珪線石は纖維狀に集合して他の礦物群中に貫入するもの故後期に晶出したものと考へられる。尖晶石は十字石に圍繞せられた場合が多いが、又その反對の場合もあり、大體に於て同時期の晶出に係るものと考へられる。柘榴石は捕獲岩中にも産出するが、捕獲岩中に於ては特に多く産出する事實は認められず、第拾四圖に示す様に柘榴石中に尖晶石及び十字石を包裹する場合があります、又結晶の周邊部が珪線石の貫入を受けた場合が認められ、兩者の中間時期に於て晶出したものと考へられる。尙本捕獲岩の原岩については、殘存するものなく、又附近一帯に斯くの如き岩石の地表分布が見られぬ爲真相を確めることは出来なかつたが、生成された礦物より考へ礫土質岩石と推測される。

## 6 柘榴石

**結晶形** 柘榴石は前章に述べた母岩中に含有せられるもので、直徑 2 mm 乃至 15 mm を有するものを普通とし、赤褐色を呈し、肉眼的には殆んど自形に結晶するものである。但し顯微鏡的には岩漿の融蝕を極めて僅かではあるが受けて居ることは最も注意に値する。第拾圖は本柘榴石が母岩の風化分解した爲離脱して谷間に堆積したものゝ中、結晶形の保存の比較的良好なものゝ寫眞で、第拾壹圖はその結晶圖である。圖に見る様に本產地柘榴石は大別して 3 種の結晶形を有して居る。即ち第拾圖 A 及び第拾壹圖 A に見る様に斜方十二面體 (110) に結晶したもの、第拾圖 C 及び第拾壹圖 C に見る菱形二十四面體 (211) に結晶したもの並びに第拾圖 B 及び第拾壹圖 B, B' に示す示す前二者の聚形結晶である。此等 3 種の結晶形を有する割合を、任意の 500 箇の結晶につき檢した所、次の結果が得られた。



第拾壹圖 A に相當するもの ..... 97

第拾壹圖 B に相當するもの ..... 274

第拾壹圖 B' に相當するもの ..... 86

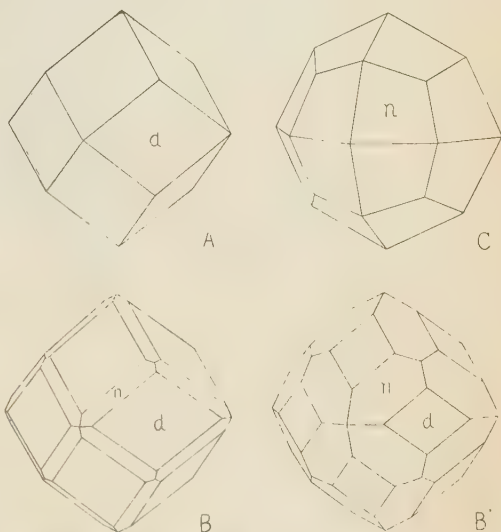
第拾壹圖 C に相當するもの ..... 43

500

即ち本產地柘榴石は斜方十二面體と菱形二十四面體の聚形をなすもの最も多く、斜方十二面體の單形に結晶するものはその數遙かに少く、菱形二十四面體に晶出するものは更にその數を減ずるものである。

**顯微鏡的觀察** 本產地柘榴石の軸面に平行な薄片を觀察すると、淡褐色を呈し、第拾貳圖に見る様に累帶構造が明らかに見

第 拾 壹 圖 (Fig. 11)



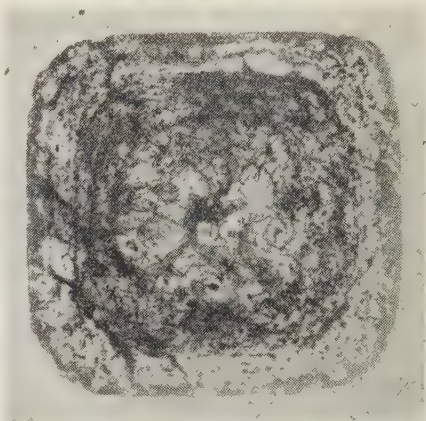
雨瀧山柘榴石結晶圖  $d = (110)$ ,  $n = (211)$

られ、又包裹物が累帶的に配列して居る。本薄片の柘榴石結晶は母岩の風化分解した爲離脱して谷間に堆積したものである爲、結晶輪廓は比較的直線に見られるが、母岩中に見られる柘榴石はその輪廓に細かい凹凸があり、岩漿融蝕を受けた形跡が明らかに觀察されることは前章に於て述べた。累帶構造は結晶の大きさ如何に拘らず觀察されるもので、中心部の方は外縁部に比し薄片に於て濃色を示すのが普通である。一般に光學異常は認められないが、極めて稀に累帶的に複屈折性を有する帯が見られる、この場合光學異常を呈する帯の複屈折性は、ニコルの振動方向が結晶軸の方向と一致した時に最も著しく、 $45^\circ$ の角をなす時には結晶全體同時に消光する。こ

の性質は釜石産及び黒嶽産の場合<sup>1)</sup>と同様である。

包裹物は磁鉄礦の微粒及び燐灰石の針狀結晶が多く、稀に第拾參圖に見る様に黒雲母を包裹するものがある。又第拾四圖に見る様に尖晶石及び十字石を含有する場合が認められ、これは前章に述べた捕獲岩の存在の結果と見るべきで、柘榴石の成因を考察する上に重要な要素となるものである。

第拾貳圖 (Fig. 12)



柘榴石軸面薄片 (透過光線, 厚さ 1mm, 軸の方向は對角線)  $\times 4$

**屈折率** 屈折率の測定はプリズム法により行ひ、直徑 1cm 内外の結晶の中心をプリズムの菱線が通過する様にし、プリズムの角は大體  $30^\circ$  となる様に作製した。反射測角器は神津先生の御指導により、特に Fuess 製の精密な單圓反射測角器を使用させて戴き、波長  $589\mu\mu$  の光源には東京電氣製ナトリウムランプを用ひた。本產地柘榴石は前項に於て述べた様に累帶構造を有し、結晶の中心部と外縁部の屈折率を異にする爲、2個以上の屈折像が連続的に觀察せられた。本實驗に於てはこの點より來る誤差を除く爲、結晶の中心部と外縁部の屈折率を測定することとし、プリズムの測定せんとする部分の徑 1mm を圓形に残し他の部分はプリズムの面上に黑色インクを厚く塗付して光を通過せしめぬ様に試みた處 1 個の明瞭な屈折像が得られた。5 個の結晶に就て實驗を行つた結果は第參表に掲げた。表に見る様に中心部の屈折率は外縁部のそれに比し約 0.005 高く、又各部に於ても結晶個體によりその屈折率を異にして居る、即ち内部及び外部を通じて

1) 岩礦, 22, 3, 11, 昭 41; 同 23, 180, 昭 15.

第 參 表 (Table 3)

雨瀧山産柘榴石の屈折率

結晶番號	中 心 部			外 緣 部			測定月日
	プリズム角	最小轉向角	屈折率	プリズム角	最小轉向角	屈折率	
A	29°40'	25°13'	1.8001	29°45'	25° 6' 5	1.7944	3月28日
B	30 21	25 52	1.7998	30 18	25 30	1.7905	3 26
C	29 52.5	25 27	1.8012	29 50	25 14	1.7958	3 31
D	30 42	26 14	1.8006	30 37	26 1	1.7967	4 2
E	30 10	25 47	1.8026	30 6	25 30	1.7691	4 6
平 均			1.8008	平 均			1.7957

測定の範囲内で 1.7905 より 1.8026 に變化する。本產地柘榴石の平均屈折率は如何なる値を呈するかは累帶構造の混比が不明であるから精しくは知ることが出来ないが、中心部 1.8008, 外緣部 1.7957 に近いものであるとは想像され、又結晶全體の平均値も 1.7983 に近いものであらうと推される。

**比 重** 比重の測定は容量 5cc の比重壺を使用し、比重壺内を眞空として氣泡を除去する方法を用いた。試料は柘榴石を徑 0.5 mm~1 mm に破

第 四 表 (Table 4)

雨瀧山産柘榴石の比重

測定番號	G at 4°C	試料重量	測定月日
1	4.055	1.1166 g	4月84日
2	4.047	1.6592	4 30
3	4.052	1.6568	5 1
4	4.049	1.6548	5 2
5	4.048	1.6538	5 3
6	4.046	1.6526	5 3
7	4.047	1.6510	5 5
平 均	4.048		

碎し、双眼顯微鏡下で不純物を含有するものを除去した。その結果は第四表の如くで7個の測定値を平均して、

$$G \text{ at } 4^{\circ}\text{C} = 4.048$$

の結果が得られた。

**格子恒數** 格子恒數は粉末X線寫眞の廻折線間

の距離を測定して算出する從來の方法によつたが、その補正には正鵠を期する爲、柘榴石の粉末中に黄鐵礦の粉末を混じて同一フィルム中に兩者を



同時に撮影し、後者の廻折線より各フィルムに就て夫々補正曲線を得て前者の廻折線間の距離の補正を行つた。X線源には鐵の對陰極型硝子金屬管球を使用し、廻折間線の距離の測定には感度 1/1000mm の理研製コムパレーターを用ひた。實驗

に供した柘榴石結晶は、屈折率測定のため作製したプリズム A と同一個體で、その中心部 2 枚及び外縁部 3 枚のフィルムに就て行つた實驗の結果は第五表に掲げた<sup>1)</sup>。表に見る様に中心部の格子恒數は外縁部のそれより 0.008 A 大であり、又兩者を平均して柘榴石結晶體の全體の平均格子恒數

第 五 表 (Table 5)

雨瀧山產柘榴石の格子恒數

中 心 部				
結晶番號	フィルム番	カメラ號	格子恒數	測定月日
A	5	2	11.552A	1月21日
A	6	3	11.554	1 25
平 均			11.553A	
外 縁 部				
結晶番號	フィルム番	カメラ號	格子恒數	測定月日
A	3	2	11.534A	1月25日
A	7	2	11.544	1 31
A	4	3	11.546	1 21
A	4	3	11.545	1 25
平 均			11.545 A	

とし得るとすればその値は次の通である。

$$a_0 = 11.549 A$$

物理恒數より推定した化學成分 前項に於て述べた如く本產地柘榴石の屈折率、比重及び格子恒數は比重値を除いては本礦の眞の平均値を知ることが出来なかつた、それは累帶構造によつて變化する成分の混比を明らかにすることが出来なかつたからである。それであるから以下述べる所では屈折率も格子恒數も測定の結果得た種々の値の單なる平均値を本礦の眞の平

1) 結晶の中心部及び外縁部の  $a_0$  の測定に對し其の正確度を一層明らかにする爲に大森學士に同一の標本と同一のカメラを用ひ測定を依頼した所其の結果は、

$$\text{中心部 } a_0 = 11.553 A, \text{ 外縁部 } a_0 = 11.545 A$$

となり偶然の一致ではあるが著者の測定が相當の精度を有することが明らかとなつた。此の機に於て大森學士の御援助に對し謝意を表する。

均値と見做して先づ本礦の化學成分を推測し、更に化學實測値と比較して推定成分の精度を吟味し様とするのである。

比重の平均値は  $4^{\circ}\text{C}$  で 4.048 である。屈折率及び格子恒數の推定平均値は  $n=1.7983$  及び  $a_0=11.546\text{\AA}$  である。

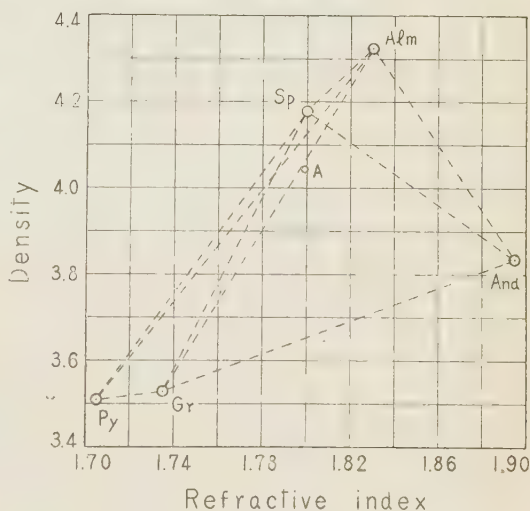
柘榴石の物理恒數と化學成分とは實驗の誤差の範圍内で直線的關係を保つことは、神津先生<sup>1)</sup>に

よつて論述せられ、數多の實測によつて證明せられたところである。又神津先生は柘榴石の物理恒數より聯立方程式により化學成分を算出する新方法を提案せられた。

先づ屈折率、比重及び格子恒數の中各々二つを座標軸とする Stockwell 式作圖<sup>3)</sup>を

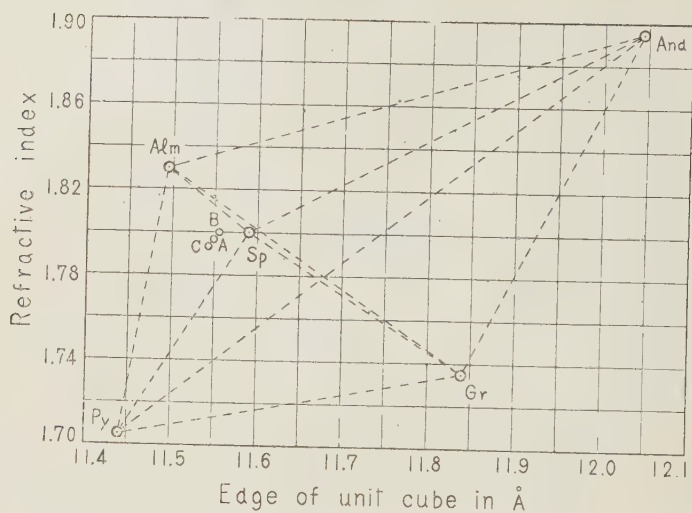
行つて見ると第拾五圖、第拾六圖及び第拾七圖の如くで、圖中 A 點は本柘榴石の推定平均成分を示す點である。その中第拾六圖及び第拾七圖を見て明らかなことは、本柘榴石が Alm 及び Py を含有することである。それは圖中の A 點が Sp, And, Gr より左方にあること及び Alm を除く他の 4 成分の占める最大面積より Alm 側にあること、又 Py を除く他の 4 成分の占める面積より Py 側にあることによつて證明される。次に Sp の有

第 拾 五 圖 (Fig. 15)

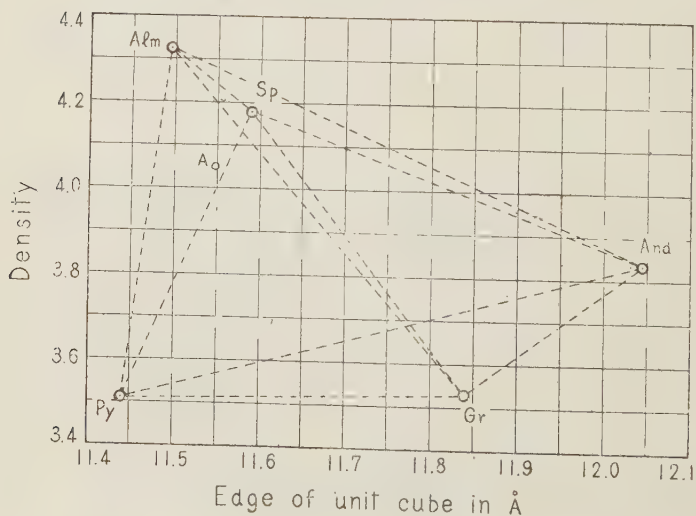


- 1) 神津 竹内及び大森、岩礦, 23, 51~65, 昭 15; 同 23, 203~233, 昭 15.
- 2) 神津、竹内及び大森、岩礦, 23, 203~233, 昭 15.
- 3) Stockwell, C. H., Am. Min., 12, 327~344, 1927.

第 拾 六 圖 (Fig. 16)



第 拾 七 圖 (Fig. 17)





無を知る爲に Mn の定性分析を行つた處<sup>1)</sup>, 相當量を含むすることが知られた。即ち本產地柘榴石は少くとも Alm, Py, Sp の3種を混和するものであることは明らかで, これをもとにして計算を進めて見よう。若し本柘榴石端成分が Alm-Py-Sp の3種のみより成るとすれば,  $n$  と  $G$ ,  $n$  と  $a_0$  及び  $G$  と  $a_0$  の組合せ

第 六 表 (Table 6)

	$n$ と $G$	$n$ と $a_0$	$G$ と $a_0$
Alm	179.50	26.94	9.03
Py	58.57	10.27	21.61
Sp	-138.07	62.79	69.36

より解かれる3種の値が等しくなるべき筈である。その結果は第六表に示す如くである。表に見

る様に此等3種の値は甚だしく相違し, しかも負號を呈するものも存在する。この  $n$  と  $G$  の場合負號を呈することは第拾五圖に於て A 點が Alm-Py-Sp より成る三角形の外にあることから明らかである。この點より本柘榴石は Alm, Py 及び Sp の他に And 又は Gr 或はその双方を含むことが解る。若し And のみ或は Gr のみが加はつたとすればその混

第 七 表 (Table 7)

	I	II	III	IV	V
	Andのみ含有	And:Gr=3:1	And:Gr=1:1	And:Gr=1:3	Grのみ含有
Alm	45.75	50.59	59.91	70.65	97.64
Py	25.03	23.92	22.20	19.29	13.08
Sp	20.43	14.86	6.47	-8.22	-39.28
And	8.79	7.97	5.71	4.57	....
Gr	....	2.66	5.71	13.71	28.55

比の計算の結果は第七表の I 及び V の値で, And の場合は總て正號であるが, Gr の場合は負號を有するものが現はれる。これは第拾五圖に於て A 點が Alm-Py-Sp-Gr 四邊形の外にあることにより證明される。即ち Alm-Py-Sp-Gr の4成分より成ることはこの場合存在し得ないのであつ

1) Mn の定性化學實驗は河野博士の御指導の下に行つたことに記して深謝の意を表する。

て、Alm-Py-Sp-And の 4 成分か或はそれに Gr を含む 5 成分が存在し得る譯である。第七表には  $\text{And}:\text{Gr}=\text{I}:\text{I}$  で混じた場合 (III),  $3:\text{I}$  で混じた場合 (II) 及び  $\text{I}:3$  で混じた場合 (IV) の 5 成分の混合割合を算出して表示した。第 IV の場合即ち  $\text{And}:\text{Gr}=\text{I}:3$  の場合はまだ負號が存在する、又一方 Mn の定性化學實驗の結果は前述の如く相當量の存在が知られ、Sp mol% にして約 4% の存在が認められる故に Gr の混合する割合は And に對し等量に近きものと考へられる。

即ち本產地柘榴石は Alm-Py-Sp-And-Gr の 5 成分より成り、その混合割合は大體に於て Alm が 60% 内外、Py が 22% 内外、Sp が 6% 内外、And が 6% 内外及び Gr が 6% 内外であると推測される<sup>1)</sup>。

次に第拾六圖中 B は柘榴石の中心部の n 及び  $a_0$  を現はす點、C は外縁部の n 及び  $a_0$  を現はす點である。これより見れば本柘榴石はその生成過程に於てその成分を B より C に向つて變じたものであつて、即ち Py を増加しつゝ成長したものと考へられる。

## 7 柘榴石の成因的考察

從來柘榴石が安山岩中に含有せられる場合の重要問題として考へられて居ることは、本礦物が該火山岩の初生礦物であるか、或は同岩漿が他の岩石を捕獲しそれを同化變成する際に生成されたものであるか、或は又他の岩石中に既存の柘榴石を捕獲したものであるかと云ふ點で、この問題に就ては第二章に於て既に述べた。本產地の場合は既に記述した様に、

- 1 本岩中には捕獲岩が多數見られる、
- 2 捕獲岩中に存在する尖晶石、十字石及び珪線石が柘榴石中に包裹され、或は共生關係にある場合が認められる、
- 3 柘榴石が單獨に母安山岩中に含有せられる時その周圍に珪線石を残

1) 本柘榴石の化學性質は神津先生御指導の下に八木學士が分析されて居るから不日その結果を發表されることと思ふが、同學士分析の結果から算出した端成分の分子比は上に掲げた物理性質から算出した値と概要に於てよく一致して居る。

存するのが認められる、

4 單獨に母岩中に存在する柘榴石の外縁は整然たる岩漿熔融を受けて居る、

5 石基構成礦物としての柘榴石は存在せぬ、

6 捕獲岩が礫土質のものであることはその構成礦物より明らかである、等が認められることは、本礦物が前述の第三の場合即ち他の岩石中に既存の柘榴石を捕獲したものであることを考へしむる根據を與へるものである。

換言すれば本產地柘榴石の母岩である安山岩質岩漿はその進出の途次、柘榴石、珪線石、尖晶石、十字石、黒雲母、斜長石等より成る變質岩を多量に捕獲し、その柘榴石を母岩中に分散したものと考へられる、尙柘榴石は同岩漿により捕獲後多少熔融せられた形跡を存して居る。

## 8 總 括

以上本報告に記述した所を總括すれば次の様である。

1 雨瀧山地域は黒雲母花崗岩を基盤とし、石英粗面岩及び石英粗面岩質凝灰岩、橄欖玄武岩、角閃安山岩並びに含柘榴石安山岩の4種の噴出岩により構成せられる。

2 柘榴石は雨瀧山の圓頂丘及び火山の頂上<sup>ヒヤマ</sup>部を構成する安山岩中に含有せられる。

3 柘榴石結晶は直徑 2mm~15mm を普通とし、斜方十二面體及び菱形二十四面體並びに兩者の聚形をなして晶出し、累帶構造を呈する。

4 屈折率は測定せる結晶に於ては中心部 1.8008, 外縁部 1.7957 で其の平均は 1.7983 であるが、異成分の混比が不明であるから其の眞の平均屈折率は知ることが出来ない。

5 比重は平均値 4.048 at 4°C である。

6 格子恒数は中心部 11.553 Å, 外縁部 11.545 Å で其の平均は 11.549 Å であるが、屈折率の場合の如く混比が不明であるから其の眞の平均値は不



明である。

7 物理恒數より本柘榴石の端成分混合割合を算出すれば, Alm が 60% 内外, Py が 22% 内外, Sp が 6% 内外, And が 6% 内外及び Gr が 6% 内外である。

8 本柘榴石はその母岩々漿が迸出せる際, 他の岩石中に既存の柘榴石を捕獲し母岩中に分散したものと考へられる。

擱筆するに當り本研究中終始御懇篤なる御指導を賜り, 且つ本稿御校閲の勞をとられたる神津先生に對し衷心より感謝の意を表する。

本研究に要した費用の一部は文部省科學研究費及び日本學術振興會から神津先生に支給されたものである。茲に出所を明らかにして文部省, 學術振興會及び神津先生に對し深謝の意を表する。

## 本邦に於ける錫礦の運礦岩たる花崗岩の化學成分

(Chemical composition of granites associated with tin-deposits in Japan)

理學士 瀧 本 清  
(Kiyosi Takimoto)

### 結 論

錫礦床には初生的礦床として産出するものと, 其から誘導されて二次的に成生された漂砂礦床として産出するものがある。後者に就ては既に木下教授<sup>1)</sup>が詳細な報告をなして居られる。昭和 II 年以降筆者は前者に就て調査して居るが, 本文にては其運礦岩である花崗岩の化學成分に就いて其分析結果を報告する。本研究は未だ其緒に着いたばかりであるから, 諸先賢の充分なる御批判御指導を得る事が出来れば筆者の幸甚とする所である。

1) 木下龜城; 本邦の砂錫礦床, 九州礦山學會誌, 第九卷, 第二・三・四號, 昭和 13 年 4・5・6 月。

本稿を草するに當つて種々御指導と御高配とを受けた木下教授、調査費用の一部を補助されし日本學術振興會第二小委員會、御教示にあづかりし杉教授に對して厚く感謝の意を表する次第である。

錫礦床の最も著しい特性とされる事は其が酸性の貫入岩を運礦岩とする事である。我國の例を見ても同様の結論に達する、即ち花崗岩を運礦岩とするものが主であつて、其他のものは剝削作用が不十分な爲に、運礦岩である母體の深成岩が地表に露出するに到らないで、潜底盤 (cryptobatholith) として地下に存在して居ると考へられるものである。先づ花崗岩を運礦岩とするものを挙げれば、茨城縣高取礦山、岐阜縣苗木町附近の諸礦山、山口縣喜和田、玖珂、深山、藤ヶ谷、大寶等の諸礦山、宮崎縣土呂久、中野内、見立、奥見立、尾鈴、木城、岩戸の諸礦山、鹿兒島縣錫山、垂水、牛根、屋久島の諸礦山、滋賀縣田上山等の諸礦床が夫である。又潜底盤を運礦岩とすると見られるものは北海道俱登山、新潟縣岩船、兵庫縣生野及び明延、鹿兒島縣入來等の諸礦山の礦床がある。

以上から明らかな様に、本邦に於ける錫の運礦岩<sup>1)</sup>として研究の可能なものは花崗岩質岩石のみとなる。

錫礦床を形成した運礦岩は岩株か或は其に類する岩體の一群である。然し乍ら此等の岩株や餅盤も其を下底にたどれば相連絡した一底盤になるものと想定される。扱本邦に於ける花崗岩で錫礦の運礦岩と思はれるものゝ産狀を見るに、高取、苗木、喜和田、玖珂、深山、藤ヶ谷、大寶、尾平、木浦、土呂久、見立、尾鈴、垂水、田上等のものは何れも岩株か或は其に岩體をなし、屋久島のものは岩株をなして居る。其貫入の時期は尾平附近のものにては本岩から移化した石英斑岩、花崗斑岩等を作り、白堊紀層と言はれる見立礫岩に熱變質を與へ、屋久島にては中生層と言はれる水成岩に貫入して居り、垂

1) 本論文に於ける運礦岩とは、加藤武夫著、新編礦床地質學、p. 138. 或は木下龜城著、礦床學 (上卷)、p. 13. 等にある定義に依る。

水錫山等にては白堊紀層に接觸變質<sup>1)</sup>を與へて居り、其他のものは何れも古生層に接觸變質を與へ、又は其より分岐したと思はれる岩脈が古生層の地層を貫いて居る等一定でないが、何れも其から分岐した岩脈、礦脈等は殆ど擾亂に受けて居ないので、少くとも運礦岩たる花崗岩漿の貫入後には著しい地殻變動が何れの錫礦床附近にも行はれて居ない事丈は推定出来る。

次に分析に供する資料の採取に當つては次の事に注意した。(a) 錫礦床に關係があるものと地質學的に認められるもの、(b) 出来るだけ新鮮なもの、(c) 花崗岩質構造を有するもの、(d) 鹿兒島縣錫山礦山の如く花崗岩質構造のものを得られないものは之を採用しない、(e) 出来るだけ石英脈、岩脈等に貫かれて居ない部分を採取する等の諸點に注意した。尙ほ此處に明記したい事は筆者の採取した資料は何れも花崗岩の底盤の部分では無くて、岩株や餅盤の部分で花崗岩質構造を示すものである事である。此は其花崗岩の現出状態から考へると止むを得なかつたのであるが、姉妹岩と考へられる半花崗岩、ペグマタイト、石英岩、珪長岩等とは其産狀に於ても冷却固結の時の環境を物語つて居る組織に於ても明らかに區別し得るものであると考へられる。尙ほ從來の研究に於いて採取された資料も筆者の採取したものと同様の産狀のものが多いと思ふので、其等と比較検討するには却て好都合ではないかと考へられる。故に此様に考へて來ると前述の定義の運礦岩としては少しく其岩石が半深成岩に近いと言ふ心配があるが、姉妹岩と云ふよりは運礦岩と呼んだ方が適切に思へるし、又他に適當な術語がないので、取敢えず本文に於ては運礦岩として置く。今一つ考慮しなければならない事は、同じく花崗岩質構造を呈するものを上記の事に注意して採取したとしても、個々の場合に於ける其岩體の規模の大小、底盤との位置の相違等に依つて起る化學成分の差異をどうするかと言ふ事であるが、此事に就ては著者も可成り迷ひつゝ分析を續けて居たが、其が終了

1) 伊原敬之助、七萬五千分ノ一、鹿兒島圖幅地質説明書、昭和4年、5頁に依る。



して其結果を見ると、殆んど總ての資料の分析結果を比較しても化學成分に於いて何れも餘り異つて居ないので、筆者の採取した資料の範圍にては此差異は心配する程大きなものではなく、且つ歐米の文献の資料と比較して見ると其とは著しい化學成分の相違があるので、此程度の差異は若しあつたとしても、本邦のものと歐米のものととの比較に際しては問題でない様に思はれるので、本論文に於いて論ぜんとする範圍に於ては上記の資料の採取個處の相違に依る差異は差支ない程度に小さなものではないかと考へられる。

### 化 學 成 分

各資料分析の結果は第壹表の如くであるが、相互の比較、平均値の算出等の爲に第貳表に示すが如く何れも 100% に換算して取扱ふことにした。

扱て第貳表に依りて明らかな如くに何れの産地のものも其成分に餘り著しい差異は無い。今西南日本の内帯に産出するもの、即ち第貳表 Nos. 2~10 と、外帯に發達するもの即ち第貳表 Nos. 13~18 との平均とを比較する爲に第參表を掲げ、序に全體即ち Nos. 1~18 の平均とを掲げる事とする。

次に鈴木教授<sup>1)2)</sup> 根本學士に依る本邦産花崗岩資料 94 個の化學成分の平均、R. A. Daly<sup>3)</sup>に依る歐米の花崗岩資料 236 個の平均、及び H. G. Ferguson and A. M. Batemann<sup>4)</sup>に依る世界産錫地方の花崗岩<sup>5)</sup> 9 個の化學成分の平均とを比較する爲めに第四表を掲げ、序に筆者の分析した花崗

1) J. Suzuki and T. Nemoto, The chemical composition of the granitic rocks of Japan, Jour. of Fac. of Sci. Hokkaido Imp. Univ. Series IV, Vol. III, No. 1, July 1935.

2) 鈴木 醇, 根本忠寛, 本邦産花崗岩の化學成分に就きて, 本誌第八卷, 第二號, 昭和 7 年 8 月。

3) R. A. Daly, Igneous Rocks and their Origin, 1914, p. 19.

4) H. G. Ferguson and A. M. Batemann, Geologic features of tin deposits. Econ. Geol. Vol. VII. No. 3, p. 216.

5) 著者は A. B. C. D. F. F. G. H. I. J. K. L. M. N の 14 個の分析結果を掲げて居るが其等の中で F. G. K. M. N の 5 個は花崗斑岩或は石英斑岩であるから筆者は此等 5 個を除いて残り 9 個のものを平均した。

第 壹 表 本邦に於ける錫礦の選礦岩たる

岩石番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
産 地	茨城縣 西茨城郡 岩船村	岐阜縣 苗木町 並松	同 左 一ノ瀬	同 左 毛呂窪	長野縣 西筑摩郡 山口村	京都府 南桑田郡 大谷山	山口縣 玖珂郡 白田	同 左 寺山	同 左 田代
SiO <sub>2</sub>	72.14	73.95	72.82	71.89	71.71	68.41	73.86	73.48	69.75
TiO <sub>2</sub>	0.24	0.84	0.31	0.29	0.45	0.17	0.39	0.37	0.56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.53	13.23	13.35	14.80	13.84	14.74	13.95	13.83	14.01
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.56	0.35	0.62	0.41	0.52	0.19	0.62	0.35	0.75
FeO	2.46	1.87	2.04	1.94	2.16	2.13	1.86	2.42	2.11
MnO	0.17	0.15	0.54	0.13	0.12	0.54	0.71	0.24	0.78
MgO	0.74	0.53	0.77	0.67	0.66	0.67	0.40	0.42	0.57
CaO	1.82	1.68	2.03	2.02	2.04	2.70	2.17	2.62	2.12
Na <sub>2</sub> O	3.75	3.16	3.34	3.69	3.56	4.41	2.84	3.26	3.50
K <sub>2</sub> O	3.12	2.93	3.04	3.35	3.51	3.03	2.19	2.93	3.21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.20	0.18	0.14	0.20	0.41	0.47	0.15	0.18	0.49
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.56	0.61	0.58	0.55	0.52	0.65	0.51	0.53	0.71
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.13	0.17	0.16	0.21	0.22	0.20	0.14	0.15	0.20
S	0.07	....	tr	....	....	tr	tr	tr	0.06
ZrO <sub>2</sub>	0.09	....	....	....	....	0.05	0.05	0.04	0.04
SnO <sub>2</sub>	....	tr	0.02	....	tr	....	....	....	....
LiO <sub>2</sub>	....	....	....	....	....	tr	....	....	....
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	....	....	....	....	....	....	....	....	....
SrO	0.28	tr	0.03	tr	0.13	....	tr	0.02	0.23
CO <sub>2</sub>	....	....	....	....	....	0.42	....	....	....
F	....	0.12	0.08	tr	tr	tr	....	....	tr
etc	....	....	....	....	....	0.36 <sup>1)</sup>	....	....	....
Total	99.76	99.77	99.87	100.15	99.85	99.14	99.84	100.84	99.09
S. G	2.658	2.639	2.634	2.627	2.623	2.695	2.706	2.678	2.663

1) この 0.36% は不溶分 0.28%, WO<sub>3</sub> 0.08% である。

岩の總平均をも示す事とする。

第壹圖は No. I~I8 の變化圖である。尙ほ第貳表乃至第四表に掲げたノルム成分を比較する爲めに第貳, 第參, 第四圖を掲げる。次に第五圖は比重の類度曲線である。

上記の諸表及び諸圖に就て見ると, 本論文に於て述べんとする花崗岩は殆ど同一成分を有して居て其等を相互に區別する事は困難である。又西南日本内・外帯のものも餘り著しい差異はない。次に鈴木教授, 根本學士に

## 花崗岩の化學成分

10	11	12	13	14	15	16	17	18	
山口縣 玖珂郡 伊房	大分縣 大野村 尾平礦山	同左 東方	鹿兒島縣 屋久島 安房	同左 早崎西方	鹿兒島縣 垂水町 長尾	同左 垂水	宮崎縣 岩戸村 煤市吐	同左 小河肉	1~18の 平均
72.77	71.21	71.21	70.22	71.88	71.80	72.19	72.86	72.06	72.16
0.33	0.27	0.25	0.26	0.61	0.22	0.28	0.33	0.28	0.35
13.26	13.81	13.79	15.06	13.89	13.68	13.43	13.22	14.05	13.93
0.42	0.50	0.53	0.38	0.65	0.45	0.52	0.58	0.49	0.49
2.75	2.30	2.39	2.63	2.04	2.30	2.23	2.02	2.26	2.23
0.23	0.05	0.06	0.37	0.06	0.06	0.08	0.59	0.08	0.26
0.84	0.63	0.65	0.73	0.69	0.64	0.62	0.55	0.62	0.63
1.96	2.22	2.18	2.37	2.17	2.13	2.05	2.07	1.90	2.02
3.64	3.87	3.85	3.54	3.67	3.74	3.58	3.63	3.70	3.61
3.11	3.32	3.28	3.29	3.44	3.06	3.06	3.40	3.46	3.23
0.21	0.19	0.18	0.67	0.37	0.18	0.24	0.41	0.22	0.28
0.64	0.51	0.71	0.53	0.52	0.53	0.52	0.58	0.57	0.62
0.19	0.20	0.21	0.11	0.20	0.20	0.22	0.19	0.21	0.19
0.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.07	0.07	0.02	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	0.05	0.03	.....	.....	.....	.....	tr	tr	.....
.....	.....	.....	.....	.....	tr	tr	.....	.....	.....
.....	0.15	0.12	0.08	tr	0.02	0.04	tr	0.07	.....
0.10	0.18	0.07	tr	tr	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	tr	.....	.....	.....	tr	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
100.69	99.53	99.53	100.24	100.19	99.01	99.06	100.43	99.97	100.00
2.633	2.623	2.623	2.676	2.675	2.663	2.664	2.672	2.675	

依る本邦産花崗岩と比較して見ても、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  に於いて夫々少しく多く、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$  に夫々少しく少なく、 $\text{Na}_2\text{O}$  に於いて可成著しい以外には殆んど大差ない。又 R. E. Daly に依つて示されるもの(第四表 c)と比較するときは次の様な特性を有する事となる。即ち (1)  $\text{SiO}_2$  の大なる事、(2)  $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O} + \text{MgO}$  の大なる事、(3)  $\text{K}_2\text{O}$  の小なる事、(4)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}$  の大なる事、(5)  $\text{MgO}/(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O} + \text{MgO}$  の小なる事、(6)  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  の大なること等となり、結局鈴木、根本兩氏に依つて指摘された本邦産花崗岩(第四表 A)が、歐米のそれ(第四表 C)に

第 貳 表 100% に換算せる本邦の錫礦の

岩石番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO <sub>2</sub>	72.25	74.13	72.91	71.77	71.74	69.01	73.96	72.95	70.48
TiO <sub>2</sub>	0.24	0.84	0.31	0.29	0.45	0.17	0.39	0.37	0.56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.55	13.26	13.37	14.78	13.91	14.88	14.02	13.70	14.14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.56	0.35	0.62	0.41	0.52	0.19	0.62	0.35	0.75
FeO	2.46	1.87	2.06	1.94	2.16	2.15	1.86	2.39	2.13
MnO	0.17	0.15	0.54	0.13	0.12	0.54	0.71	0.24	0.78
MgO	0.74	0.53	0.77	0.67	0.66	0.67	0.40	0.42	0.57
CaO	1.82	1.68	2.03	2.02	2.04	2.73	2.18	2.60	2.13
Na <sub>2</sub> O	3.76	3.17	3.35	3.68	3.58	4.45	2.85	3.19	3.51
K <sub>2</sub> O	3.12	2.94	3.05	3.35	3.52	3.06	2.20	2.89	3.22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.20	0.18	0.14	0.20	0.41	0.47	0.15	0.18	0.49
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.56	0.61	0.58	0.55	0.52	0.65	0.51	0.51	0.71
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.13	0.17	0.16	0.21	0.22	0.20	0.14	0.15	0.20
S	0.07	....	tr	....	....	tr	tr	tr	0.06
ZrO <sub>2</sub>	0.09	....	....	....	....	0.05	0.05	0.04	0.04
SnO <sub>2</sub>	....	tr	0.02	....	tr	....	....	....	....
LiO <sub>2</sub>	....	....	....	....	....	tr	....	....	....
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	....	....	....	....	....	....	....	....	....
SrO	0.28	tr	0.03	tr	0.13	....	tr	0.02	0.23
CO <sub>2</sub>	....	....	....	....	....	0.42	....	....	....
F	....	0.12	0.08	tr	tr	tr	....	....	tr
etc	....	....	....	....	....	0.36	....	....	....
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Q	32.04	40.98	34.68	31.74	31.92	24.42	42.90	36.30	32.16
or	18.35	17.24	17.79	19.46	20.57	17.79	12.23	17.24	18.90
ab	31.44	25.68	28.30	30.92	29.87	37.73	23.58	27.77	29.34
an	8.62	6.39	10.29	9.17	7.78	8.34	9.73	10.01	7.78
C	0.92	2.86	0.82	1.73	1.43	1.12	3.47	1.53	2.75
en	1.80	1.30	1.90	1.70	1.70	1.70	1.00	1.10	1.40
fs	3.96	1.98	3.70	2.64	3.04	4.22	3.43	3.56	3.83
mt	0.70	0.46	0.93	0.70	0.70	0.23	0.93	0.70	0.93
fr	....	0.47	0.31	....	....	....	....	....	....
cc	....	....	....	....	....	0.90	....	....	....
il	0.46	1.52	0.61	0.61	0.76	0.30	0.76	0.76	1.06
ap	0.34	0.34	0.34	0.34	1.01	1.01	0.34	0.34	1.34

對して有する特性と同一になる。即ち最も著しい事は SiO<sub>2</sub> の大なるにもかゝらず K<sub>2</sub>O の値が少なく, Na<sub>2</sub>O の多い事である。最後に Ferguson and Batemann に依つて示される (第四表 D) 歐米の錫礦の運礦岩である



運礦岩たる花崗岩の化學成分及びノルム

10	11	12	13	14	15	16	17	18	平 均
72.33	71.55	71.56	70.06	71.73	72.29	72.89	72.44	72.09	72.16
0.33	0.27	0.25	0.26	0.61	0.22	0.28	0.33	0.28	0.35
13.17	13.88	13.86	15.02	13.87	13.78	13.56	13.21	14.05	13.93
0.42	0.50	0.53	0.38	0.65	0.45	0.52	0.58	0.49	0.49
2.74	2.32	2.40	2.62	2.03	2.31	2.25	2.02	2.26	2.23
0.23	0.05	0.06	0.37	0.06	0.06	0.08	0.59	0.08	0.26
0.84	0.63	0.65	0.73	0.69	0.64	0.62	0.55	0.62	0.63
1.94	2.23	2.19	2.36	2.16	2.15	2.07	2.07	1.90	2.02
3.62	3.89	3.87	3.53	3.67	3.76	3.62	3.63	3.70	3.61
3.10	3.33	3.29	3.28	3.44	3.41	3.09	3.40	3.46	3.23
0.21	0.19	0.18	0.67	0.37	0.18	0.24	0.41	0.22	0.28
0.64	0.51	0.71	0.53	0.52	0.53	0.52	0.58	0.57	0.62
0.19	0.20	0.21	0.11	0.20	0.20	0.22	0.19	0.21	0.19
0.07	....	....	....	....	....	....	....	....	....
0.07	0.07	0.02	....	....	....	....	....	....	....
....	0.05	0.03	....	....	....	....	tr	tr	....
....	....	....	....	....	tr	tr	....	....	....
....	0.15	0.12	0.08	tr	0.02	0.04	tr	0.07	....
0.10	0.18	0.07	tr	tr	....	....	....	....	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
....	....	....	tr	....	....	....	tr	....	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
32.28	29.40	30.12	28.86	31.68	30.60	33.66	33.12	30.42	32.94
18.35	19.46	19.46	19.46	20.02	20.02	18.90	20.02	20.57	19.46
30.39	33.01	31.96	31.96	30.92	31.96	30.39	30.39	31.44	30.39
9.45	10.01	10.01	8.06	8.90	9.73	9.45	7.78	8.62	8.34
1.33	0.20	0.41	2.24	0.92	0.31	0.71	0.71	0.61	1.43
2.10	1.60	1.60	1.80	1.70	1.60	1.50	1.40	1.50	1.60
4.49	3.43	3.70	4.49	2.24	3.56	3.30	3.70	3.43	3.56
0.70	0.70	0.70	0.70	0.93	0.70	0.70	0.93	0.70	0.70
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
0.61	0.46	0.46	0.61	1.22	0.46	0.61	0.61	0.61	0.61
0.34	0.34	0.34	1.34	0.67	0.34	0.34	1.01	0.34	0.67

花崗岩の平均値と比較して見るときは、歐米に於て錫礦の運礦岩をなすものは、歐米の正常の花崗岩(第四表C)に比して、MgO, CaO に於いて極めて少量で、K<sub>2</sub>O に於いては著しく多量で、且つ K<sub>2</sub>O>Na<sub>2</sub>O なる著しい特

第 參 表

	内 帶 (2~10 平均)	外 帶 (13~18平均)	1~18 平 均
SiO <sub>2</sub>	72.53	71.92	72.16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.66	13.92	13.93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.48	0.51	0.49
FeO	2.17	2.24	2.23
MnO	0.38	0.21	0.26
MgO	0.62	0.64	0.63
CaO	2.11	2.12	2.02
Na <sub>2</sub> O	3.52	3.66	3.61
K <sub>2</sub> O	3.06	3.35	3.23
TiO <sub>2</sub>	0.41	0.36	0.35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.27	0.34	0.28
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.61	0.54	0.62
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.18	0.19	0.19
Total	100.00	100.00	100.00
Q	34.14	31.68	32.94
or	18.35	19.46	19.46
ab	29.34	30.92	30.39
an	8.90	8.90	8.34
C	1.63	1.02	1.43
en	1.50	1.60	1.60
fs	3.56	3.56	3.56
mt	0.70	0.70	0.70
il	0.76	0.61	0.61
ap	0.67	0.67	0.67

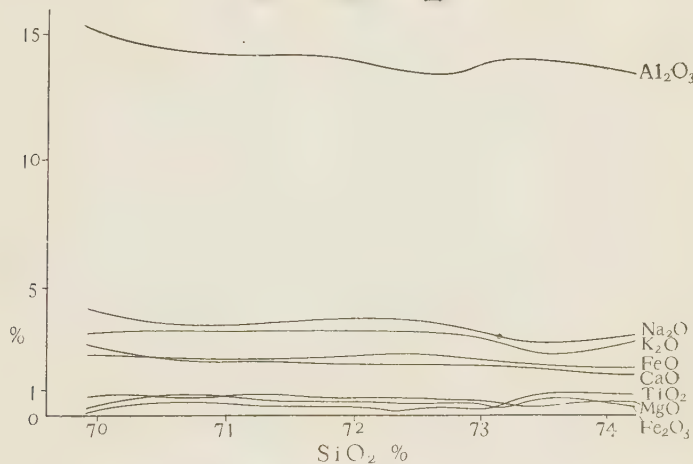
第 四 表

	A	B	C	D
SiO <sub>2</sub>	72.16	72.25	69.92	74.31
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.93	14.04	14.78	14.53
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.49	0.38	1.62	0.77
FeO	2.23	2.32	1.67	0.93
MnO	0.26	0.19	0.13	....
MgO	0.63	0.67	0.97	0.40
CaO	2.02	2.13	2.15	0.69
Na <sub>2</sub> O	3.61	3.43	3.28	2.44
K <sub>2</sub> O	3.23	3.17	4.08	5.00
TiO <sub>2</sub>	0.35	0.35	0.39	....
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.28	0.22	0.24	....
H <sub>2</sub> O <sub>+</sub>	0.62	0.64	} 0.78	} 0.93
H <sub>2</sub> O <sub>-</sub>	0.19	0.21		
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Q	32.94	33.30	28.74	38.58
or	19.46	18.90	24.46	29.47
ab	30.39	28.82	27.77	20.44
an	8.34	9.73	9.73	3.06
C	1.43	1.33	1.33	3.88
en	1.60	1.70	2.40	1.00
fs	3.56	3.70	1.32	1.19
mt	0.70	0.70	2.32	0.93
il	0.61	0.61	0.76	....
ap	0.67	0.34	0.34	....

A...第壹表に依る 1~18 の平均, B. 鈴木, 根本兩氏に依る本邦産花崗岩 94 個の平均, C. R. A. Daly に依る歐米産 236 個の平均, D. H. G. Ferguson の and A. M. Batemann に依る世界錫礦産地の花崗岩 9 個の平均値を示す。

性を有して居るが、我國のものは MgO, CaO に於いては我國の正規の花崗岩 (第四表 A) に比して餘り大差はないし、且つ  $K_2O < Na_2O$  である、即ち歐米のもの (第四表 D) に於ける最大特色である  $K_2O > Na_2O$  の反對に  $K_2O < Na_2O$  である事である。今ノルムを取つて or, ab, an なる長石成分をプロットして見ると (第貳圖)、同じく錫の運礦岩である花崗岩であり乍ら歐米のと本邦のとでは著しい差異があり、其他のノルムを比較して見ても (第參・四圖)、又前述した化學成分から見ても其特徴とする所は相反し

第 壹 圖

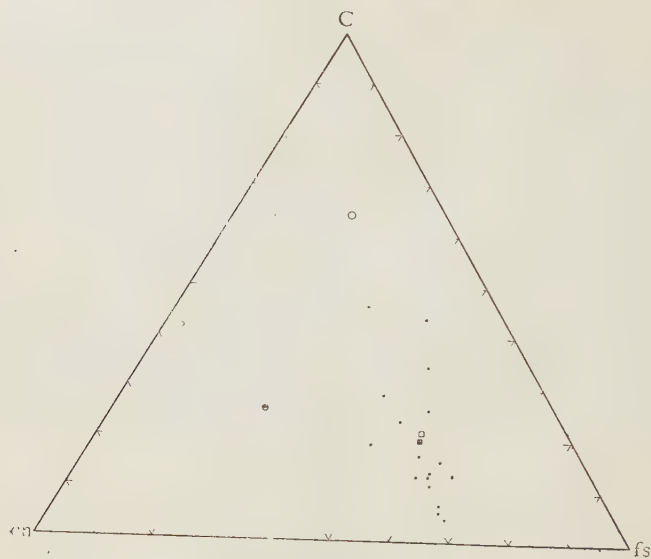


第 貳 圖



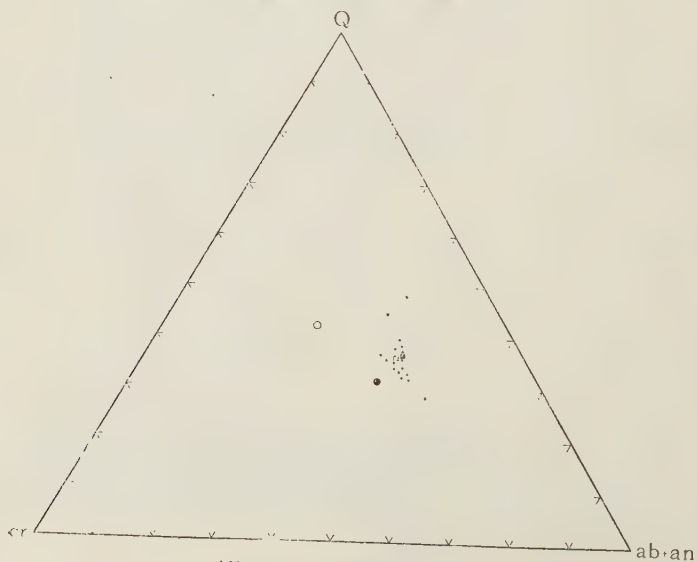
(小黑點ハ第壹表に依る各産地のもの, 黒四角印は鈴木, 根本兩氏に依る本邦産花崗岩の總平均, 白四角印は上記小黑點の總平均, 黒圓印は Daly に依る歐米産花崗岩の總平均, 白圓印は Ferguson & Batemann に依る歐米錫礦床地方の花崗岩の總平均)

第 參 圖



(符號は總て第貳圖に同じ)

第 四 圖

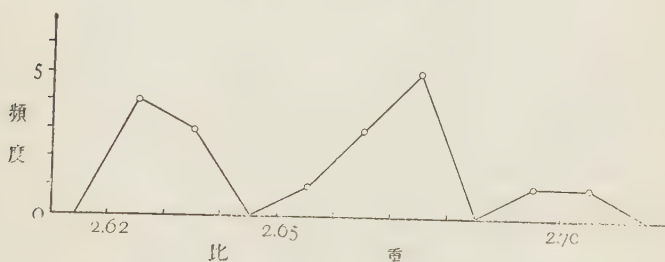


(符號は總て第貳圖に同じ)



て居る事になる、即ち歐米のものゝ特性である  $K_2O > Na_2O$  とは正反對に我國のものにては  $Na_2O > K_2O$  となるのである。故に従來から謂はれて居る様に錫礦の運礦岩が酸性岩であると言ふことは動かない事實であるが、更に酸性岩の中では  $K_2O > Na_2O$  のものに限られると言ふことはなく、我國のものでは、却つて  $Na_2O > K_2O$  であること、而も第四表 B に示された本邦産花崗岩の  $Na_2O/K_2O$  の値は 1.08 であるのに、第四表 B に示された錫礦の運礦岩の方の總平均に就て見ると、 $Na_2O/K_2O$  の値は 1.11 となつて本邦に於ける正常のものよりも僅ではあるが、更に  $Na_2O$  の多いことが分る。

### 第 五 圖



附 參考迄に第一表に於いては各花崗岩の比重を掲げ且つ頻度表 (第五圖) を示しておいた。

尙ほ花崗岩の研究に際しては、化學成分の他に其組織、成分礦物の性質等を究め、且つ野外に於ける關係を參考にして地質學的に總括してからでなければ本當の結論を導き、且つ錫礦床と關係付ける事は出来ないので本稿にては唯化學的資料の掲載にのみ止めて置く。

## 會 報 及 雜 報

**福島縣高旗金山概況** 福島縣安積郡三和村の西隅に在る本金山は、猪苗代湖の東に沿うて南北に走る奥羽分水山脈の中軸に近く、高旗山 (968.2 m) の南側溪間に在り、慶長の頃既に會津の蒲生氏により經營せられ、更に安政より明治に亘り、二本松藩主丹羽氏によりて開發せらる。その後廢山に歸したりしを、明治 35 年に至り、大橋新六氏によりて再興を企てられしも、氏の急逝により中絶し、大正 5 年以降更に現礦主白石政明氏によりて鋭意探礦を續けられしも、上部はすべて品位低く、經營容易ならざりしが、昭和 12 年瀧 2 號坑の着礦によりて俄然重要礦山に列し、その後益々盛況に向ひつゝあり。

本金山は東北本線郡山驛より西方凡そ 20 軒、一部は郡山、長沼間の縣道により、一部は本山改修の村道によりて自動車を通じ、交通は主として貨物自動車による。

地質は主として第三紀火山岩及び水成岩より成り、溪底並に山腹下半は變朽安山岩に屬し、その上部には同岩の圓礫に富む凝灰礫岩を基底とし、層理明瞭なる凝灰岩の發達を見る。

礦床はこれら諸岩を貫ぬき、東西約 1.5 軒に亘りて廣く分布し、東部のものは主として變朽安山岩中を南北に貫ぬく石英閃亜鉛礦脈にして金を伴ひ、その上部は既に削剝せらる。現に旭坑にて探礦中のものは之に屬す。

これより多少西北に隔たり、約 100 m 高位に位する部分のものは、閃亜鉛礦の外多量の石英、黃鐵礦、黃銅礦等を作ひて一層金に富み、これまた概ね多少不規則なる脈狀を成し、母岩の境は斷層粘土による場合の外は不鮮明なり、中央坑にて現に探礦中の礦床は之に屬す。

更に西方上流のものもは下部に於ては變朽安山岩中を貫ぬき、概ね不規則脈狀を成せど、次第に分枝交錯して、不規則格子狀となり、そのまゝ上部の凝灰礫岩層に及び、更に凝灰岩中に入れば、一層細かく網狀を成すのみならず、その中間の母岩の中にも礦染し、全體として一大不規則塊狀を成し、東南下方より 西北上方に連續し、例へば瀧 3 號坑準に於ては南北凡そ 60 米、東西 30 米に亘り、空洞狀に採掘せらる。礦石は母岩の珪化部に、閃亜鉛礦、黃銅礦、黃鐵礦等を礦染したるものを主とすれども、それらの硫化物を主とする幅 10 ㎝内外の細脈縱横にその内部を貫ぬき、かゝる部分は金及び銅の品位高し。瀧第 1~3 號坑はかゝる部分を採掘し、その下底を貫ぬく新盛坑等と共に現に多量の金銅礦を產出し、浮游選礦の上賣礦に供しつゝあり、礦染性金礦床中の一の著例を成す。〔渡邊萬〕

抄 録

礦物學及結晶學

6431, 新放射能礦物 djalmaite Guimaraes, C. P.

Brazil, Minas Gerais Brejauba 地方 Posse 山麓に於て得られたる礦物を檢せる結果次の如し。即ち物理性; 色—04ie 及び 08ie (Ostwald scale), 條痕—04ge (淡黃), 粉末—04ge, 比重—5.75—5.88, 硬度—5.5, 破面—不規則, 劈開—無し, 結晶系—等軸晶, 晶癖—八面體, 偏菱二十四面體  $i = (311)$  及び正八面體  $o = (111)$  の中後者がより發達す。光學性; 半透明, 黃褐色, 脂肪光澤, 屈折率 1.97 (浸液法による)。化學性; ウラニウム 及び 他の鹽基のタンタル化合物にして少量のチタンを含有す。分析の結果は,  $Ta_2O_5 = 72.27$ ,  $Nb_2O_5 = 1.41$ ,  $TiO_2 = 2.54$ ,  $SnO_2 = tr$ ,  $ZrO_2 = 0.80$ ,  $UO_2 = 2.17$ ,  $UO_3 = 9.38$ ,  $WO_3 = 0.18$ ,  $Bi_2O_3 = 0.98$ ,  $PbO = 1.10$ ,  $FeO = 0.56$ ,  $CaO = 3.40$ ,  $MgO = 0.24$ ,  $H_2O = 4.62$ , Total = 99.65 の如し。物理性よりは betafite 及び samiresite に近似し且つ eschwegeite に類似の性質あるも本試料提供者なる O. Barbosa の提稱に依り, ブラジルの礦物岩石學者 Djalma Guimaraes の名を取りて新礦物名とせり。尙該礦物の産狀については Barbosa に依る記載 (Mineracoe Metalurgia, vol, 11, No. 13, 1938) あり。(Am. Min. 26, 343—346, 1941) [加藤]

6432, 水滑石の加熱變化に就て 犬塚英夫

著者は本礦物の熱分析實驗並びに X 線による實驗の後次の如き結果を得たり。滑石 (talc) が加熱せられる時は一度結晶が破壊されて後再結晶するに反し, 水滑石 (brucite) は次第にペリクレーヌに變化し全く結晶が破壊せられず。又酸化マグネシウムの原料としてもマグネサイトよりも容易に酸化物を取り得らると考へらると述べたり。(地質, 48, 240—245, 1941) [河野]

6433, 山梨縣猿橋附近の綠色礫中の砂鐵層及び綠色礦物の 1 新種類に就て 須藤俊男

山梨縣猿橋附近に小規模に發達する綠色礫岩中に砂鐵層を伴ふ。綠色礦物はこの礫岩中の礫の間又は砂鐵粒の間を一部滿せるが, 特に前者に於て密集せる個所見らる。檢鏡するこの礫岩及び砂鐵層中には可なり輝石粒が混在し, 問題の綠色礦物は主として輝石粒の變成過程に於て生じたるものゝ如し。綠色礦物は著しく溫稀鹽酸に溶け易く, この性質を利用して化學分析を試みたる結果, 鐵, 苦土, 礬土, 石英の含水鹽にして, 鹽酸に著しく分解し易きと,  $Fe''' > Fe''$  となると, 鐵の量の多きこと等特徴なり。化學式は未だ決定し得られざれども  $3FeO \cdot Al_2O_3 \cdot CaO \cdot 2MgO \cdot xSiO_2 \cdot 4H_2O$   $x \approx 4$  又は  $H_4(Fe''Al)_2(Fe''CaMg)_2Si_2O_{11}$  の如きものなるべし。光學性質は  $\alpha \approx \beta = 1.564 \sim 1.573$   $\alpha = 1.540 \sim 1.552$  (—)  $2V = 0^\circ \sim 5^\circ$  多色性著しく X 綠—綠褐 Y  $\approx$  Z—綠褐—暗

褐, この綠色礦物も主として普通輝石の變成礦物にしてその際伴へる磁鐵礦中の鐵及び方解石脈中のカルシウムが變成礦物中の成分に與つてゐる如く思はる。本綠色礦物は之までの文獻に照しても之に該當する礦物なし。X線粉末寫眞によりても研究中なり。(地質, 48, 215~230, 1941)[河野]

**6434, ジルコンの光學性, 分光寫眞並びに放射能に就て** Morgan J. H., Auer M. L.

ジルコンの光學性, 放射能並びに分光寫眞の結果を示せり。ジルコンの物理的性質の變化は結晶の形成せられる際に, 其の中に含有された放射性物質の作用に因る結晶格子の破壊によるものなりとす。而して花崗岩中に存在するジルコンの種類は該結晶の形成される際の岩漿中のウラニウム濃度に支配されるものなることを暗示せり。(Am. J. Sci., 239, 4, 305~311, 1941)[加藤]

**6435, オンタリオ州 Blue Mountain 附近 Itchfieldite 中の霞石及び曹長石の方位關係** Fairbairn, H. W.

オンタリオ州 Blue Mountain 附近の Itchfieldite を岩組分析せる結果, (1) 葉狀構造及び直線葉理は長軸方向に伸長せる板狀結晶の曹長石に依つて示され, (2) 曹長石の (010) 面は葉狀構造に平行し, (3) 霞石と曹長石との  $C_v$  は略平行にして且つ直線葉理にも並行す。この方位配列は通常火成岩に見られる晶出狀態の結果齎されるものと見做さる, 即ちより早期の曹長石の場合は流動せる岩漿なり,

より後期の霞石の場合では流動性に乏しい殘溜液より晶出せるものなるを示すものなり。(Am. Min. 26, 5, 316~320, 1941)[加藤]

## 岩石學及火山學

**6436, 南カリフォルニアの環狀岩脈** Merriam, R.

南カリフォルニアの Penninsular Range 岩株の一部岩石は同心圓的の分布及び構造を示せり。接觸面, 流狀線及び片狀方向は殆んど垂直なれども, 間接的證據は深部に於て外側への傾斜及び次の如き形成順序を示せり。(1) 片岩並びに古期侵入體のドーム狀構造中にトーナライト質岩株の進入あり (2) 次いでその岩株の縁部に不規則にトーナライトの噴出あり (3) 次に岩株の沈降が生じ優白質トーナライト岩の環狀の進入行はれたり。(Am. J. Sci., 239, 365~371, 1941)[河野]

**6437, フィラデルフィア附近の混生岩のミロナイト化作用** Armstrong, E.

フィラデルフィア附近 Piedmont plateau の一部の前寒武利亞帶狀片麻岩は斜長石角閃岩中へ felsic 物質の完全な進入の結果生じたる混生岩として説明せらる。進入液の成分は殆んど水質のものより水質加里-珪酸-礬土岩漿の間のものなるべし。本地域の西部に於ては垂直屈曲せるミロナイト帶がこれ等岩石を切斷せり。これ等の帶はより少く shear されたる岩石のレンズ狀塊を圍繞し, ある場所に於ては 1 哩の厚さを有せり。Wissahi-



ckon Creek の東部片狀 shear 帶片麻岩の殆んど垂直 foliation に平行に走れり。後 Ordovician 紀の高角度斷層は Wissahickon Creek の西の片麻岩の北部縁を形成せり。本紙は Trenton Bryn Mawr に横がる 37 哩の長さの片麻岩の belt の構造並に岩石學的研究の結果を示せり。(Bull. Geol. Soc. Am., 52, 667~689, 1941) [河野]

#### 6438. 南シエラネバダの橄欖石玄武岩中の石英捕獲結晶 Webb, R. W.

從來南シエラネバダには獨立分離せる火山岩は殆んど知られざりしが、今回これが見出されたり。良形の石英捕獲結晶を含有せる橄欖石玄武岩は普通にして、本石英は火山岩中花崗閃綠岩の多くの包裹物の變質より導かれたるものの如し。石英包裹物の放射狀裂開につき記載し、これ等起源につきての假説を論議せり。(Am. Min., 26, 321~337, 1941) [河野]

#### 6439. San Juan 山脈 Stony Mountain 岩瘤の地質 Dings, M.

San Juan, Silverton 及び Potosi 統に屬する中新世期の火山岩は閃綠岩→斑靨岩→閃綠岩→流紋岩の順序を示す岩瘤により進入せらる。岩瘤は 1200 呎に達する垂直露出を示せり。最初の閃綠岩の進入は上昇後おそらく瓦斯の作用により局部的に角閃石モンゾニ岩に變移せり。多くの放射狀安山岩脈は本角閃石に關係せり。これに次ぐ斑靨岩の進入は深部に於て分化せる石英モンゾニ岩を伴へり。前寒武利亞紀珪岩の多くの破片並びに大塊は斑靨岩漿中に取り込まる。斑靨

岩を貫ける破碎質岩脈は疑ひもなく下部存在の礫岩質層より導入せられたるものなり。安山岩及び石英安山岩脈を伴ふ均質微粒閃綠岩は第三の進入を代表するものなり。最後の進入は流紋岩なるが、本岩はおそらく閃綠岩と斑靨岩との間に存在するより相當大なる間隔の後上昇せるものなるべし。岩瘤の二種の岩石の化學分析を行ひ、尙多くの實在礦物成分を表示せり。周圍の火山岩は擾亂せらるゝ事なく殆んど水平位置を保てるは岩瘤の形狀に對し興味あるものなり。(Bull. Geol. Soc. Am., 52, 695~720, 1941) [河野]

#### 6440. 珪線石或は紅柱石を主成分礦物とする變成岩並に假稱“麻山統”に就て 淺野五郎

耐火材料たるムル石 ( $Al_6Si_2O_{13}$ ) の原料礦物としての珪線石、紅柱石等の價值は極めて大なるも從來滿洲國では比較的注意せられざりき。最近著者は同國內に於ける賦存地として (1) 東安省麻山、奎山, (2) 安東省七道溝, (3) 大石橋東部 (4) 間島省蘭家窪子の 4 個所につき調査を行ひその結果を本報文に詳述せり。麻山は尖晶石珪線石柘榴石白粒岩を主とし、雲母片岩、石灰岩及苦灰岩、輝石斜長石片麻岩或は輝石角閃石斜長石片麻岩、含柘榴石花崗質片麻岩よりなり、著者はこの白粒岩を主とする一群の變成岩を“麻山統”と稱することを提唱せり。珪線石は略平行な柱狀結晶をなし、時に 1cm に及ぶものあり、 $\gamma$  1.672~1.677,  $\alpha$  1.652~1.655 にして、本邦他產地のものと同様に、外國産のものに比較して屈折率は著

しく低し。上記變成岩中にて處々に珪線石特に多く集り、珪線石富礦體を形成す。七道溝は雲母片麻岩、同片岩、苦灰岩及び之等に貫入せる酸性〜中性の脈岩よりなり、紅柱石は雲母片岩及び石英脈中に多量に含有せらる。本片岩中にて紅柱石の十字石と共存するは興味ある事實にして、前者は安定、後者は不安定礦物なり。本紅柱石はX...淡紅色 Y=Z...無色の多色性を有し、 $\alpha=1.627\sim1.632$ なり。大石橋にては雲母片岩又は片麻岩中にレンズ狀に珪線石集合體が存在し、蘭家窪子にてはホルンフェルス中に多量の紅柱石或は空晶石を含むものなり。上記各賦存地の産狀を綜合するに珪線石は(A)白粒岩中にあるもの(B)片麻岩又は片岩にあるもの、紅柱石は(A)ホルンフェルス中に産す(B)雲母片岩中に産す(C)Bに關係せる石英脈中に産すの諸例あり、この中礦床として特に注目すべきものは白粒岩中の珪線石、石英脈中の紅柱石なりとす。(滿洲地質調査所彙報, 101, 15~58, 昭16)[八木]

**6441. 曹達珪酸鹽系の平衡に関する測定**  
本欄 6462 参照。

**6442. 山梨縣鳳凰山・地藏ヶ岳附近の岩石地質** 大塚彌之助

本地方は所謂糸魚川-静岡線の通過する地域にして、著者は特に構造地質學的見地より研究を行へり。本地方最古の岩層は硬砂岩、千板岩、スレート等よりなる秩父古生層なり。之を貫きて焼地藏花崗岩體進入し、ヘレフリンタ狀壓碎岩を生成せり。本花崗岩は黑雲母・ヘスティン

グス角閃石を有し、曹長石化作用を蒙れるもの多し。之に次ぎ鳳凰山花崗岩體進入し、古生層に接觸變質を及ぼし雲母片岩・石墨千枚岩等を生成せり。本岩は捕獲岩に富み、流狀構造著しく所謂“conformable structure”(調和流狀構造)を呈し、ドーム狀に進入せしものと想像さる。上記の各岩石の東邊は斷層により第三系岩石と境さる。第三系は新第三紀の桃ノ木泥岩層、橢形山火山破屑岩層、及び之を貫く巨摩半深成岩體、圓井石英閃綠岩體よりなる。巨摩半深成岩は主として岩脈又は岩床として進入せるもので玢岩、石英粗面岩、安山岩より構成され、プロビライト化、曹長石化作用を蒙り諸所に礦床胚胎す。圓井石英閃綠岩體は御坂山地にある同岩類と類似する含鋁蘇輝石石英閃綠岩で多少曹長石化作用を受く。その東縁に於ける觀察によれば本岩は段丘砂礫層上に衝上し、推し被せ斷層をなすと考へらるゝは注目すべき事實なり。第四系は中山輝石安山岩體(ハケ岳の噴出物?)段丘礫層、沖積統よりなる。上記の事實より鹽尻-静岡線の位置を決定し、各種の構造線の生成時代、位置等につき述べたり。(震研彙報, 19, 115~143, 昭16)[八木]

**6443. 本邦火山岩のラチウム含有量** 淺山哲二

西日本に於て採集せる20個の火山岩試料に就き其Ra含有量を熔融法により測定し、之を其 $\text{SiO}_2$ 含有量と比較し、Ra含有量が大概 $\text{SiO}_2$ 含有に比例して増加する傾向を認めたり。又玻璃質岩石が夫等と略々等しき $\text{SiO}_2$ の含有量を示す他

の岩石に比し可成多量の Ra を含有し、箱根火山熔岩が他地方の熔岩に比し Ra に乏しく、又櫻島有史時代熔岩の Ra 含有量が基噴出年代順に減少する事等を見出せり。(學研會議、天文地球物理、1, 8~12, 1941)[竹内]

6444, 三式分系  $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ , Eitel, W. 本欄 6461 参照。

## 金 屬 礦 床 學

6445, Boliden 礦床の礦物組成 Ödman, O. H.

瑞典北東部 Skellefte 地方に於ける新興大金山たる本礦床は先寒武利亞紀酸性乃至中性火山岩より變化せる片狀岩の褶曲帯に生ぜる層狀硫化鐵礦床の一部分が硫砒鐵礦に富み、これに高品位の金を有するものにて、母岩は烈しく絹雲母化して、これに金紅石及び鱗灰石を伴ふ外、その一部分に絹雲母紅柱石をレンズ狀に生ぜり。礦床の成生は硫砒鐵礦々床の成生、石英電氣石脈を伴ふ煌斑岩の成生、黃鐵礦々床の成生の三期に分れ、硫砒鐵礦々床には、硫砒鐵礦、黃銅礦、磁硫鐵礦、閃亜鉛礦、黃鐵礦等の外 boulangerite, jamesonite, bournonite tetrahedrite galena 等、鉛及びアンチモンに富む礦物を含み、gudmundite ( $\text{FeSbS}$ ), niccolite 等も發見せられ、黃銅礦には cubanite 及び valleriite を伴ふ。このうち boulangerite 以下は末期の沈澱物として、屢々硫砒鐵礦質角礫片間を膠結し、或は母岩中に脈狀を成せり。次で煌斑岩の進入あり、その内部に更に石英電氣石

及び磁硫鐵礦、黃銅礦、方鉛礦、輝蒼鉛礦、テルル蒼鉛礦、boulangerite, jamesonite, bournonite, 自然金等より成る gash vein を胚胎し(硫砒鐵礦は稀)、最後に主として黃鐵礦より成る礦床を生じ、これにも前記の諸礦物を伴ふへど、その量極めて少なし。礦床は全體として高溫式にて、各期とも始めは高溫の熱氣性溶液により形成せられたるも、次第に低温の礦物を生ずるに至れり。(Geol. Fören. Förh., 60, 121~146, 1938; Meddel. f. Stockholms Högskolas Min. Inst. 6, No. 98, 1940)[渡邊萬]

6446, タンガニイカ州 Lupa 地方産金礦石の顯微鏡的研究 Gallagher, D.

Lupa 地方の金礦床は、先寒武利亞紀結晶片岩中に進入せる極めて種々の火成岩中最後のものたる alaskite に伴つて生ぜる多數の石英脈より成る。本論文はそのうち次の兩金山のものを記せり。

Saza 金山 石英脈中約 1% の黃鐵礦、黃銅礦、方鉛礦、閃亜鉛礦、テル、鉛礦及び高品位の金を伴ふ。

Danny Maher 金山 黃鐵礦、黃銅礦と瑪瑙礦との共生體、硫化礦より後期の磁鐵礦等を含み、高溫性の成因を示し、金品位遙かに低し。

兩礦床中前者は低温、型後者は高溫型に屬し、その間累帶的配列の可能性を認めらる。(Econ. Geol. 36, 306~323, 1941)[渡邊萬]

6447, 滿洲砂金勾銅山地質及び礦床調査報文 村山一貫

本溪湖東方小市の南方に在り、先寒武

利亞紀石灰岩及千枚岩質粘板岩の互層を貫ぬく數條の礦脈にして、脈石は主として石英、重晶石、螢石、方解石、菱鐵礦等、金屬礦物は黃鐵礦、黃銅礦、褐鐵礦、孔雀石、藍銅礦等にして、粗礦の平均銅 5%、金 35 瓦/噸、銀 8~20 瓦/噸に達す。(旅順工大紀要, 14, 31~39, 1941)[渡邊萬]

#### 6448, 滿洲馬鹿溝礦山地質及礦床調查報告 村山一貫

本溪湖東方小市の南方に在る銅、鐵及水鉛礦山にして、奥陶紀石灰岩と花崗斑岩との接觸部に胚胎せる 4 個の接觸礦床より成り、就中重要な 1 號通は南北約 200 m, 上下 50 m, 幅平均 1.5 m, 礦石は主として磁鐵礦、黃鐵礦、黃銅礦、輝水鉛礦、方鉛礦、褐鐵礦、孔雀石、藍銅礦、輝銅礦、輝蒼鉛礦等、脈石は石英、方解石、菱鐵礦、柘榴石、綠簾石、螢石、ゲーレナイト、電氣石、輝石及び金雲母にして、粗礦平均金 4 瓦/噸、銀 60 瓦/噸、銅 5.4%、水鉛 1.2% に達す。(旅順工大紀要, 14, 41~52, 1941)[渡邊萬]

#### 6449, 滿洲林家臺礦山の岩石及礦物 村山一貫

安奉線林家臺驛西方 2 km の硫化鐵礦山にして、黑雲母片麻岩及び電氣石花崗岩中に胚胎せる不規則塊狀の交代礦床を稼行す。粗礦品位 S 18~20%、手選にて S 60% の精礦となし、奉天へ輸送す。脈石は主として黑雲母、石英、方解石、角閃石、綠簾石等、金屬礦物は黃鐵礦及び多少の黃銅礦なり。(旅順工大紀要, 14, 61~66, 1941)[渡邊萬]

#### 6450, コロラド州 La Plata 山脈產物

物と他のテルル化礦產地との比較 Galbraith, F. W.

コロラド州 La Plata 山脈, 同州 Cripple Creek, オンタリオ州 Kirkland Lake 及び Porcupine 三地方の礦石を研究し、細部に於てはそれぞれ種々の相違あり、或る礦物は或る地方に特に多量なれど、大體に於て極めて類似し、何れも次の順序を有す。

1. 石英及び黃鐵礦の沈澱
2. 炭酸鹽類その他の少量脈石
3. 黃鐵礦 → 閃亜鉛礦及び黃銅礦 → 黝銅礦 → 方鉛礦
4. 種々のテルル化礦物の同期沈澱
5. 自然金

下降性變化は主要ならざれど、テルル化礦物を交代して生ぜる自然テルルの發見は、從來の記載に見ざる所とす。(Econ. Geol. 36, 324~334, 1941)[渡邊萬]

#### 6451, 奉天省蓋平縣哈達嶺の硫化鐵礦々床及び其附近の地質 内野敏夫, 淺野五郎

奉天省海城蓋平兩縣界附近に在り頗る長大なる露頭を示し從來注目されたるものにして、筆者等は本礦床に關する既往の文獻を列擧して、其附近の地質、礦床の型式、規模、品位等につき要約して參考となし、同礦床調査の結果を大凡次の如く摘録せり。即ち (1) 本礦床は遼河系岩層に貫入せる花崗片麻岩を更に貫くアプライトを選択的に母岩とし、其の特定部に zone をなして存する大小の裂罅充填礦體で、交代及び礦染部をも伴ふ。(2) 礦石



礦物は黃鐵礦磁鐵礦とし、(3)石英及綠泥石を主脈石とし後者は礦石と密接に随伴す。(4)礦石の粘度は最大 4mm, 1~2mm 程度を普通とす。(5)地表附近の礦體の大部は褐鐵礦化し(6)露頭分布廣きも(7)從來の分析結果では鐵、硫黃何れにつきても選礦につき考慮ありとせり。(滿洲地調彙報, 10I, 1~14, 康德 S)[加藤]

#### 6452, 大孤山並に眼前山礦床の角閃石を含む縞狀鐵礦の性質 淺野五郎

鞍山諸礦床調査の一部にして、上記兩礦床に於て、角閃石を含む礦石が好條件を以て採掘さるゝ事より其の性質及び磁鐵礦と其との成因的關係を研究する必要ありとせり。礦石は縞狀角閃石-磁鐵礦-珪岩と稱すべきものなり。含角閃石縞狀鐵礦は通常の縞狀-赤鐵礦-珪岩層中の一定區内にのみ分布し、角閃石の存在は變成前の原岩の岩石學的性質に支配さるものと推定し得。角閃石中陽起石は  $n_1 = 1.62 \sim 1.63$ ,  $n_2 = 1.64 \pm ((110) \text{ 劈開片上})$  にして凡そ  $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$  20% 前後の陽起石なり。grünerite~cummingtonite 系の角閃石は光學性より  $\text{FeSiO}_3$  95%,  $\text{MgSiO}_3$  5%~ $\text{FeSiO}_3$  50%,  $\text{MgSiO}_3$  50% 程度のものと推定す。但し分析の結果より見るに常に  $\text{CaO}$  をも含有す。含角閃石鐵礦の縞狀構造を見るに眼前山のもの及び大孤山のもの夫々 6 及び 5 個の型式あり此を列挙せり。尙該礦石の化學成分につき検討し、更に礦石の性質として成因的關係を論じ、縞狀構造の意味、磁鐵礦含有量、及び富礦生

成の意味を述べたり。(滿洲地調要報, 16, 1~42, 康德 S)[加藤]

#### 6453, 櫻桃園, 王家堡子, 胡家廟子間に發達する鐵綠泥石を主成分礦物とする礦石の性質(第 1 報) 淺野五郎

鞍山諸礦床中上記附近に賦存する縞狀鐵礦層には之と關聯して鐵綠泥石を含む凡そ三種の岩石あり、即ち含鐵綠泥石縞狀鐵礦、鐵綠泥石-片岩、鐵綠泥石-珪岩となす。之等につき普通の縞狀鐵礦との關係、富礦帶の有無等につき述べたり。筆者は鐵綠泥石-片岩を検せる結果通常の綠泥石片岩と區別さるべきものにして、礦物、化學成分上堆積岩源の鐵礦たる chamosite 岩 thuringite 岩の成分と一致すべきを指摘せり。鐵綠泥石は變質せざる場合 thuringite に相當する光學性のもより、富礦の生成と共に aphrosiderite 質となる。前者は  $Nm = 1.65 \sim 1.67$ , 後者は  $Nm = 1.62 \sim 1.63$  なり。更に鐵綠泥石-片岩の分析結果よりその含鐵品位を擧げ、鐵資源礦石として價值あるを指摘せり。(滿洲地調要報, 16, 43~108, 康德 S)[加藤]

#### 6454, オンタリオ州 Night Hawk 半島礦山に於ける母岩の變質作用 Byers, A. R.

Night Hawk 半島金礦山の礦體は Keewatin 熔岩中に進入せる曹長石閃長岩の岩瘤中及びその附近に存在せり。礦床は硫化物に依り礦染せらるゝ炭酸鹽帶及び之を切斷せる合金石英細脈より構成せらる。地質並びに礦物學的記載を簡單に行ひ、閃長岩の熱水交代作用につき詳

細に論議せり。閃長岩の新鮮なるものと及び變質せるもの兩種につき化學分析を行ひ、化學的變化を圖上に表示せり。(J. Geol., 49, 279~291, 1941)[河野]

## 石油礦床學

6455, イラン及イラク油田 Lee, G. M., Richardson, F. D. S

層位はカムブリヤ(岩鹽赤砂岩, 白雲岩, 石灰岩, 硬石膏, 三葉蟲頁岩等), オルド・カムブリヤ, デヴォニヤ炭紀乃至二疊紀より中部白堊紀に至る地層を基層とし概して石灰質岩石にして侏羅紀以上は著しく瀝青質なり。上部白堊・始新層は瀝青質泥灰岩及び薄層の石灰岩の累層を主とし下部に基底變岩發達す。漸新・上部中新層は有孔蟲石灰岩, 泥灰岩を主とし, Asmaria 石灰岩は主要油層を形成す。中下部中新層(Fars 層下部)は含鹽層, 中上部中新(Fars 層上部)は淺海乃至沿岸堆積に屬し, その上に鮮新層(Bakhtiari)あり。以上は Zagras 山脈の前帯に相用する正規褶曲帶を成し, その東北邊は前者の押し上げ斷層に界せらる。褶曲期は三紀末を主とするも地向斜帶運動は早期より起り, 局部的に海侵海退が反覆せられたるものなり。油田生成の四大條件は(1)母岩, (2)石油層, (3)被覆層(Cap-rock)及び(4)石油の集中に適當なる構造にして, 母岩は中生乃至古三紀層の濃褐色泥灰岩にて往々 15% の油母を含み硫化鐵微粒亦發し。油層はイラン地方は上記の Asmaria 石灰岩の壓碎部にしてイラク附近は始新紀の同相岩なり。被覆層

は可塑性に含む含鹽層(下部 Fars)及硬石膏層にしてよく石油礦床の大部を下部に保存す。構造は大規模なる背斜構造發達し, 兩翼傾斜は夫々  $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$  にして延長 10 哩以上, 幅 1~3 哩に達するもの稀ならず, 深度は數百乃至 2000 尺前後なりとす。また波斯灣地方には多數のカムブリヤ紀岩鹽層が上層を貫き圓筒狀に地表に露出し, その徑數哩に上り高さ數千尺に達するものあり。これらの岩鹽丘に石油を伴はざるは, 上述の背斜構の規模宏大なるがため石油の殆んど全部がこれらの構造に集中したる結果なりとす。最近の産油はイラン 10(百萬噸), イラク 4(百萬噸)に上る。開發上の困難は地表構造と地下のそれとが一致せざる點にあり, 地表の背斜軸と地下のそれとが, 6 哩も離れて存する實例あり, 近年地震波探礦法により地下の石灰岩背斜の位置を決定し得るに至れり。(Geol. Mag. 67, No. 3, 1940)[高橋]

6456, ミシガン州バツケー油田 Addison, C. C.

ミシガン半島の中中部 Gladwin 郡 Backeye 油田の歴史, 地質, 石油礦床の詳細なる記事あり。石油母岩はデヴォン紀の Dundae 石灰岩及び Rogers City 層と推定せらるゝも詳細は未解決の點あり, 原油は比重  $37^{\circ}$ A. P. I. の黑色油にして最近の年産は 16(百萬樽)に上る。(Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull. 24, 1950~1982, 1940)[高橋]

6457, 西ヴァージニヤ州デーヴォン系 Price, P. H., Woodward, H. P.

アパラキヤ油田の最下部含油層に属するデーヴォン系は従来その名稱、區分等區々たりしものあり、本報文は最近の研究に基づきその統一を期せんとするものなり。例へば従来著名の“Catskill”層は Hampshire と名づけらる。(Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull. **24**, 1983~1984, 1940)[高橋]

**6458, オクラホーマ州ラムゼー油田**  
Frost, V. L.

本油田は Payne 郡にあり、1939 年、地表の興味ある斷層及び試錐地質核に基づき物理探礦の結果發見せられたるものなり。地下構造は ペンシルヴァニア紀前の平頂圓形のドームにして斷層により周圍に傾斜す。含油層は“Wilcox”砂層(Ordovician)なり。(Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull. **24**, 1995~2005, 1940)[高橋]

**6459, ビリングス油田とイソスタシー**  
Hoffman, M. G.

オクラホーマ州ノブル郡の Billings 油田は一のドームを成し、カムブリヤ紀よりペンシルウェニア紀早期に至る期間に週期的に上昇したるものと信ぜらる。この上昇運動は南オクラホーマに發達する堆積の進行に連關あり、このドームが褶曲及び斷層を生じたる變動期に次でミシシピアン層の堆積が起り、Ouachita 盆地に於ては其厚さ 20(萬呎)、Ardmore-Anadarko 盆地には 6(千呎)に達したり。而してペンシルヴァンヤ紀には全域を通じ 4(千呎)以上の堆積を生じ、その結果生じたる地殻の下向調節は向斜部に最大

となり、ビリングス・ドームの隆起を結果するに至れり。(Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull. **24**, 2006~2018, 1940)[高橋]

**9460, 原油分析結果の説明に資すべき**  
Correlation index Smith, H. M.

Correlation index とは原油成分の一特徴を示すものにて、油分が novmal paraffin hydrocarbon のみより成ればこの index は 0 となり、naphthene base よりの分餾物なればこの値大となる。この index を求むるには

$$\frac{48640}{K} + 473.7G - 456.8$$

K は分油の平均沸騰點(絶對溫度)

G は分油の 60°F に於ける比重

なる式を用ふべく、著者は式を油分の平均沸騰點を基礎とする Hempel analysis に應用し、この index を定むる便法を掲たり。(U. S. Dept. Inter., Bur. Mines, Tech. Pap. **610**, 1~32, 1940)[渡邊萬]

## 窯業原料礦物

**6461, 三成分系  $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Ca}_2\text{SiO}_4$**   
Eitel, W.

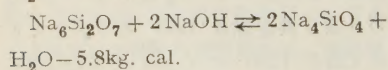
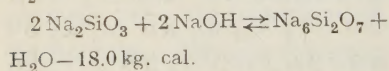
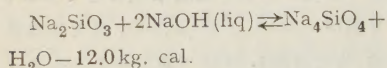
ポートランド・セメントの固化に重要な  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  の生成は礦化剤の作用により促進さるゝは周知の事實なり。この作用を明かにする爲礦化剤として  $\text{CaF}_2$  を選び  $\text{CaO}-\text{CaFe}-\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  系を加熱曲線、冷却曲線を用ひて研究せり。本系は  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  及び  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  の 4 區域に分れ、 $\text{CaO}$ ,  $\text{CaF}_2$  及び  $\beta\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$  の 3 成分共融點は 1230° なり。之よりやゝ高く 1250° にては  $\text{CaO}+\text{Ca}_2\text{SiO}_4$



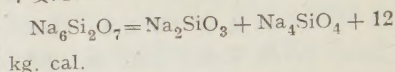
$\rightleftharpoons \text{Ca}_3\text{SiO}_5 + \text{融體}$ なる包晶反應が認めらる。即ち  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  の安定限界は最低  $1250^\circ$  にして最高は  $1900^\circ$  に達す。 $\text{Ca}_3\text{SiO}_5\text{-CaF}_2$  系は全體に亘り不致熔融を呈し、又  $\text{CaO}$  と  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  の境界も亦不致反應線により境さる。即ち  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  が  $\beta\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$  により包圍さるゝこと、 $\text{CaO}$  殘晶が  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  中に包まるゝこと等は不完全平衡に由來するものにして、強鹽基性融體の顯微鏡下の構造を極めてよく説明す。又  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  は  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$  と固溶體をなし、ポートランド・セメントに常に見らるゝ  $\text{Alit}$  を形成す。 $\text{CaF}_2$  をふくむ系より晶出せる純率の  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  は鏡下にては擬六方晶系の聚片双晶をなす點に於て上記の  $\text{Alit}$  とは區別せらる。本報文には3成分平衡圖の外、多數の顯微鏡寫眞、實驗のデータを表示せり。(Veröff. Kaiser-Wilhelm Inst. Silikat. 10, 1~13, 1940)[八木]

**6462, 曹達珪酸鹽系の平衡に関する測定**  
Zintl, E., Leverkus, H.

X線實驗によるに  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  と  $\text{NaOH}$  とは  $500^\circ\text{C}$  以下にては何等の化合物を形成せず。 $350^\circ\sim 500^\circ\text{C}$  間に於ける本混合物の脱水現象及び壓力の測定の爲特殊なる裝置を考案し、次の化學反應熱を測定せり。



上記3反應の反應壓曲線及び  $402^\circ\text{C}$ , 420mm Hg にて交又す。即ち第1の反應壓は後の2つの反應の反應壓の幾何平均なり。 $\text{Na}_6\text{Si}_2\text{O}_7$  は  $402^\circ$  以下にては不安定にて



に從つて分解せり。(Zeit. Anorg. Chem. 243, 1, 1939)[八木]

**6463, 釉藥の磨耗抵抗及び其他の性質に及ぼすジルコバックスの影響** Commons, C. H.

著者は四組の釉藥を作り、それにジルコバックス ( $\text{ZrO}_2$  65.56%,  $\text{SiO}_2$  33.44%) を3~23% 加へ、それによつて釉藥の磨耗抵抗, crazing, 光澤, 色, 不透明度等が如何に變化するかを實驗的に研究せり。ジルコバックスの添加によつて明らかに釉藥の磨耗に對する抵抗は増加し、その効果は連續的に増加するものなれど、10% の添加によりて殆んど最大値に達する。釉藥の焼き足らざる場合は  $\text{Zr}$  の溶解少なく、磨耗係数は少しく増加す。又この効果は元の釉藥の組成及び釉藥の熱處理によりても或程度變化す。釉藥のバッチとして入れたるフリントの量を増加すれば釉藥の磨耗係數も増加す。ジルコバックスを少量加へる事により釉藥を滑かならしむるか又はより流動性ならしむる事を得。又多量に加へたる場合は釉藥の耐火度を増加せしむ。フリントは斯る性質著しからず。(J. Am. Cer. Soc. 24, 145~147, 1941)[待場]



## 本 會 役 員

幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
庶務主任	鈴木 醇	伊藤 貞市	
圖書主任	渡邊 新六	會計主任	高根 勝利
	竹内 常彦		

## 本 會 願 問 (五十音順)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	加藤 武夫	木下 龜城	木村 六郎	竹内 維彦
立岩 巖	田中 節秀三	中尾 謹次郎	中村 新太郎	野田 勢次郎
原田 準平	福田 連	藤村 幸一	福富 忠男	保科 正昭
本間 不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚	井上 禱之助
山口 孝三	山田 光雄	山根 新次		

## 本誌抄録欄擔任者 (五十音順)

石光 章利	大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	鈴木 廉三九
高根 勝利	高橋 純一	竹内 常彦	中村 喜雄	根橋 雄太郎
待場 勇	八木 健三	渡邊 新六	渡邊 萬次郎	

昭和十六年 七 月廿五日印刷

昭和十六年 八 月 一 日發行

## 編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

右代表者 本 名 隆 志

## 印 刷 者

仙臺市國分町七十七番地

笹 氣 幸 助

## 印 刷 所

仙臺市國分町八十八番地

笹 氣 印 刷 所

電 話 2636-113 番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

## 會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利

(振替仙臺 8825 番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參圓五拾錢 (前納)

一ヶ年分 七 圓

## 賣 捌 所

仙 臺 市 國 分 町

丸善株式會社仙臺支店

(振替仙臺 15 番)

東京市神田區錦丁三丁目十八番地

東 京 堂

(振替東京 270 番)

本誌定價 郵稅共 1 部 70 錢

半ヶ年分 豫約 4 圓

一ヶ年分 豫約 8 圓

本誌廣告料 普通頁 1 頁 20 圓

半年以上連載は 4 割引

---

The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

---

## CONTENTS.

Studies of garnet and of its country rock from Amataki .....  
..... T. Takéuti, R. S.

Chemical composition of granites associated with tin deposits  
in Japan ..... K. Takimoto, R. S.

Notes and news:

Gold deposits of the Takahata mine.

## Abstracts:

*Mineralogy and crystallography.* A new radio-active mineral  
djalmaite etc.

*Petrology and volcanology.* A Southern California ring dike etc.

*Ore deposits.* Mineral composition of Boliden deposits etc.

*Petroleum deposits.* Geology of the oil-field belt of S. W. Iran  
and Iraq etc.

*Ceramic minerals.* The ternary system :  $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Ca}_2\text{SiO}_4$   
etc.

---

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.